

2023



PLAN DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA MUNICIPIO PUERTO ASIS



		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 1 de 170

Tabla Contenido

1	INTRODUCCIÓN.....	19
2	INFORMACIÓN GENERAL	20
2.1	Identificación de la empresa	20
2.2	Descripción del sistema de acueducto y del servicio	21
2.1.1.	Estado de Conservación de las Estructuras	52
2.2.2.	Tipo de mantenimiento que realizan (preventivo y/o correctivo).....	53
2.2.3.	Respecto al Servicio de Acueducto (EAAAP).....	56
2.3	Información de la concesión de aguas.....	59
2.4	Información de los puntos de captación.....	61
2.4.1	Identificar riesgos y amenazas naturales y sus posibles causas o factores generadores.	61
2.4.2	Localización y Nombre Del Predio	63
2.4.3	Sistema de Medición de Caudal Captado	64
2.4.4	Tipo de Captación	64
2.5	Aspectos legales y políticas ambientales.....	64
2.5.1	Permisos Ambientales	64
2.5.2	Políticas Ambientales	65
2.5.3	Sistemas Integrados de Calidad	71
3	DIAGNÓSTICO.....	72
3.1	De la fuente de abastecimiento.....	72
3.1.1	Estado actual de la fuente abastecedora	73
3.1.2	Puntos de captación y caudal captado.....	73
3.1.3	Determinar un área de influencia directa a partir del punto de captación, tomando como referente 1 Km aguas arriba y aguas abajo de este punto.....	74
3.1.4	Calidad del agua en la fuente de abastecimiento.....	74
3.1.5	Sistema de medición de caudal captado y ubicación con respecto a la captación.	79
3.1.6	Documente la oferta hídrica de la(s) fuente(s) abastecedora(s) en las diferentes épocas climáticas de año.	79
3.1.7	Identifique y describa los factores de riesgo que puedan afectar la continuidad y calidad en la prestación del servicio para ciertos periodos.	80
3.2	Del sistema de acueducto.....	81

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 2 de 170

3.2.1	Descripción detallada del sistema.....	81
3.2.2	Macro y micromedición.....	84
3.2.3	Dispositivos de Bajo Consumo Sistema De Reúso Implementados.....	85
3.2.4	Módulos de Consumo.....	85
3.2.5	Pérdidas del Sistema.....	85
3.2.6	Balance de Agua Del Sistema.....	85
3.3	De los vertimientos y la fuente receptora.....	86
3.3.1	Nombre de Las Fuentes Receptoras de Vertimientos.....	86
3.3.2	Relación de puntos de vertimiento.....	86
3.3.3	Impactos generados.....	92
3.3.4	Carga Contaminante Promedio Generada.....	93
4	PROSPECTIVA.....	93
4.1	Proyección De Población.....	93
4.2	Caudal Anual Demandado.....	94
4.3	Fuentes Probables De Abastecimiento De Agua Y De Vertimiento.....	94
4.4	Fuentes Alternas De Abastecimiento.....	94
5	FORMULACIÓN PROGRAMAS Y/O ACTIVIDADES DEL PUEAA.....	96
5.1	Programa I: Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras.....	96
5.2	Programa II: Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico.....	98
5.3	Programa III: Reducción de Pérdidas.....	102
5.4	Programa IV: Reúso del Recurso Hídrico.....	104
5.5	Programa V: Instalación de Medidores de Consumo.....	107
5.6	Programa VI: Plan de Obras e Inversiones.....	110
5.7	Programa VII: Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo.....	111
6	CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA.....	114
6.1	Cronograma Programa I.....	114
6.2	Cronograma Programa II.....	118
6.3	Cronograma Programa III.....	124
6.4	Cronograma Programa IV.....	129
6.5	Cronograma Programa V.....	133
6.6	Cronograma Programa VI.....	137
6.7	Cronograma Programa VII.....	139
7	INDICADORES.....	1
7.1	Indicadores del Programa I.....	1

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 3 de 170

7.2	Indicadores Programa II.....	2
7.3	Indicadores Programa III.....	4
7.4	Indicadores Programa V	6
7.5	Indicadores Programa VI	7
7.6	Indicadores Programa VII	8
8	CONTROL Y SEGUIMIENTO	10
8.1	Control y Seguimiento Programa I	10
8.2	Control y Seguimiento Programa II	11
8.3	Control y Seguimiento Programa III	14
8.4	Control y Seguimiento Programa IV	16
8.5	Control y Seguimiento Programa V	18
8.6	Control y Seguimiento Programa VI	20
8.7	Control y Seguimiento Programa VII	21
9	BIBLIOGRAFIA.....	25
10	ANEXOS.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Descripción del usuario de la concesión de aguas.....	5
Tabla 2.	Información de la concesión de aguas	6
Tabla 3.	Etapas del Proceso Infraestructura antigua.....	7
Tabla 4.	Etapas del Proceso Infraestructura nueva.....	10
Tabla 5.	Información del PUEAA aprobado por Corpoamazonia.....	12
Tabla 6.	Programa: Reducción de pérdidas	12
Tabla 7.	Programa: Ahorro del agua.	14
Tabla 8.	Programa Proyectos ambientales escolares.	14
Tabla 9.	programa Plegables didácticos adjuntos a la facturación.	15
Tabla 10.	Programa Cuñas y programas radiales.	15
Tabla 11.	Programa Talleres Cultura del Agua.	16
Tabla 12.	Programa Reúso obligatorio del agua.	16
Tabla 13.	Programa Uso de aguas lluvias.....	17
Tabla 14.	Programa Conservación de la microcuenca.	17
Tabla 15.	Programa Instalación de medidores de consumo.....	18
Tabla 16.	Identificación de la Empresa	20
Tabla 17.	Registro Fotográfico de Etapas del Proceso sistema anterior.	23
Tabla 18	Determinación de Caudales	26
Tabla 19	Caracterización de la fuente rio Putumayo según TABLA C.2.1 del RAS título C	27
Tabla 20.	Registro Fotográfico Situación de emergencia que afronto Planta de Tratamiento de Agua Potable Municipio de Puerto Asís Departamento del Putumayo.	52
Tabla 21.	Registro Fotográfico Mantenimiento Realizado	53
Tabla 22.	Zonas de Puerto Asís - APS	57

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 4 de 170

Tabla 23. Cobertura del Servicio de Acueducto Según el Sector.	57
Tabla 24. Facturación servicio de acueducto correspondiente al periodo de junio 2021 hasta junio de 2022.	58
Tabla 25. Concesión de aguas tramitadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís y por la alcaldía municipal de Puerto Asís.	59
Tabla 26. Ubicación del terreno	63
Tabla 27. Información de Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento.	64
Tabla 28. Información del Trámites de Licencia Ambiental	65
Tabla 29 Punto de captación	73
Tabla 30 Georreferenciación de los sitios de Muestreo.	75
Tabla 31 Balance hídrico	85
Tabla 32 Descripción de puntos de vertimientos.	87
Tabla 33 Puntos de vertimientos y georreferenciación	89
Tabla 34 Párametros analizados.	92
Tabla 35 Carga contaminante.	93

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de los Diferentes Servicios que Presta la EAAAP E.S.P.	22
Ilustración 1 Esquema físico de Tratamiento	31
Figura 2. Mapa por amenaza de socavación	61
Figura 3. Socavación en el área de captación de la EAAAP E.S.P.	62

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 5 de 170

RESUMEN EJECUTIVO DEL PUEAA

Descripción del Usuario de la Concesión de Aguas

El municipio de Puerto Asís, a nombre de la alcaldía municipal y de la empresa de servicios públicos, ha tramitado dos (2) concesiones de agua, de las cuales, una de ellas se encuentra vencida y la otra tiene vigencia hasta el año 2026. A continuación, se detallan los datos de los dos trámites.

Tabla 1. Descripción del usuario de la concesión de aguas

Razón social del titular de la concesión:	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís	Alcaldía Municipal de Puerto Asís
<i>Tipo y número de documento</i>	Nit. 800111304-2	Nit. 891200461-3
<i>Dirección</i>	Calle 12 # 17 – 38	Calle 10 carrera 19 esquina Barrio el Centro
<i>Representante legal</i>	Luís Eduardo Silva Ibarra, identificado con cédula de ciudadanía 18.111.370	Omar Francis Guevara Jurado, identificado con cédula de ciudadanía 18.184.317
<i>Dirección de correspondencia</i>	Calle 15 A 24-05 – Barrio Obrero 1	Calle 10 carrera 19 esquina Barrio el Centro
<i>Ubicación del predio beneficiario de la concesión</i>	Predio San Vicente, vereda Hong Kong a dos (2) kilómetros del casco urbano, vía que conduce al muelle Hong Kong N 0.0°30'10.1" Latitud norte, W 76°30'10.1" longitud oeste	Paraje de "La Cocha" de la ciudad de Puerto Asís, departamento del Putumayo. 0.0°29'58.3"N 76°31'07,6"W

Fuente. Alcaldía Municipal de Puerto Asís, oficio SPM-672-2022 y EAAAP E.S.P

Información de la Concesión De Aguas

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA) expidió una resolución a la Empresa Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís sobre la quebrada Agua Negra, con la (Resolución DTP. 0054, 2010) por medio de la cual se otorgó concesión de aguas a la empresa prestadora de servicio y se deriva la (Resolución

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 6 de 170

Modificatoria DG.0342, 2017) del 22 de marzo de 2017, notificada el 07 de abril del mismo año, mediante la cual se discriminan del caudal inicialmente otorgado, los usos domiciliario e industrial en las cantidades de 120,6 l/s y 13,4 l/s respectivamente.

Así como también existe la (Resolución 1585, 2022) del 29 de agosto del 2022 por medio de la cual se ordena el cierre del expediente con código: CO-06-86-568-X-002-030-09, de concesión de aguas superficiales Resolución DTP-0054 del 22 de febrero de 2010 y modificada mediante Resolución DTP No.0342 del 22 de marzo del 2017, a la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís. (Anexo 1. Resolución DTP N° 0054 del 22 de febrero del 2010, anexo 1.1. Resolución DG N° 0342 del 22 de marzo del 2017, Anexo 1.2. Resolución N° 1585 del 29 de agosto del 2022).

Simultáneamente a nombre de la Alcaldía Municipal de Puerto Asís, se expidió la (Resolución DTP 0282, 2016) del 28 de marzo del 2016 por medio de la cual se otorgó concesión de aguas superficiales para el uso doméstico y consumo humano sobre el Río Putumayo, para la ejecución y operación del proyecto “Plan Maestro de Acueducto del Municipio de Puerto Asís”. (Anexo 1.3. Resolución DTP N° 0282 del 28 de marzo del 2016). De la cual está haciendo uso actualmente la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís debido a los cambios producidos en la infraestructura de la PTAP durante la emergencia presentada en el año 2021 y 2022.

Tabla 2. Información de la concesión de aguas

Resolución que otorga la concesión de agua	DTP 0054	DTP 0282
Fecha de expedición	22 de febrero de 2010	28 de marzo de 2016
Fecha de notificación	17 de marzo de 2010	31 de marzo de 2016
Término de la concesión	10 años	10 años
Fecha de inicio y finalización del permiso	22/02/2010 a 22/02/2020	31/03/2016 a 31/03/2026
Nombre de la fuente abastecedora	Quebrada Agua Negra	Río Putumayo
Caudal concesionado	134 l/s (120,6 l/s para uso domiciliario y 13,4 l/s para uso industrial)	120 l/s
Coordenadas de captación	00°29'28"N - 076°33'18"W	00°29'58.3"N, 76°31'07.6"W
Usos autorizados	Domiciliario e Industrial	Doméstico y consumo humano

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 7 de 170

Resolución que otorga la concesión de agua	DTP 0054	DTP 0282
Número del expediente	CO-06-86-568-X-002-030-09 Cerrado mediante resolución 1585 del 29 de agosto del 2022.	CO-06-86-568-X-002-002-16

Fuente. Corpoamazonia

Descripción del sistema de abastecimiento y distribución de agua

En la actualidad en municipio de Puerto Asís cuenta con un sistema de acueducto que se abastece del río Putumayo, el cual posee con las siguientes características, una extensión aproximada de 2.000 km, es un río de aguas internacionales que comparten Colombia y Perú en su parte alta y media, y en la parte baja penetra el noroccidente de Brasil, donde desemboca en el río Amazonas. (Secretaría de Planeación, 2022), para el desarrollo de dicha actividad el municipio de Puerto Asís, en cabeza de la alcaldía municipal obtuvo una concesión de aguas mediante resolución DTP 0282, 2016, como se detalló anteriormente.

Una de las funciones de la alcaldía municipal es velar por el bienestar de las personas, en busca constante del mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de los habitantes de su jurisdicción, por esta razón se implementó el sistema de acueducto del municipio de Puerto Asís, el cual hasta inicios del año 2021 (Antes de la emergencia presentada que conllevaron a la pérdida de parte considerable de infraestructura hídrica.) la planta de tratamiento contaba con una estructura física conformada por las unidades descritas a continuación (Anexo 1.4. Oficio E.A.A.P. ESP-SG 116-2022 Respuesta Auto DTP No 341).

Tabla 3. Etapas del Proceso Infraestructura antigua

ETAPAS	DESCRIPCION
Captación	Sistema de bombeo acoplado a una barcaza ubicada sobre la quebrada Agua negra, en el punto de descole al río Putumayo, el sistema cuenta con dos bombas de captación con capacidad de 40 Litros por segundo con sus respectivas mangueras de captación y conducción al sistema, solo una bomba se encontraba en funcionamiento. El ingreso a la estructura está dotado por un sistema de aireación metálica de 4 bandejas y un canal de ingreso de 8 metros con terminación de resalto hidráulico de 70 cm. (Este sistema de aireación actualmente no se encuentra en funcionamiento debido a que se perdieron etapas del proceso durante la emergencia presentada en el curso de los años 2021 y 2022. (EAAAP, E.A.A.P. ESP-SG 116-2022, 2022)).
Desarenador	Por ser un sistema de bombeo, en el área de aforo no existe desarenador. Para remoción de materiales grandes, en la parte de

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 8 de 170

ETAPAS	DESCRIPCION
	la succión existe una granada que no permite el paso de estos a la bomba.
<i>Sedimentador de placas</i>	Previo al sedimentador, existe la línea de floculadores que consta de dos canales con 5 compartimientos por canal, en esta unidad se reduce la velocidad del agua para permitir que el coagulante reaccione con los sólidos suspendidos del agua cruda y se produzca la clarificación de la misma. La planta está provista de dos (2) sedimentadores de alta tasa con placas angostas de asbesto cemento inclinadas a 60°, para retención de sólidos resultantes de la floculación. (Dicha etapa fue perdida durante la emergencia presentada en el curso de los años 2021 y 2022 (EAAAP, E.A.A.A.P. ESP-SG 116-2022, 2022)).
<i>Almacenamiento</i>	Previo al sedimentador, existe la línea de floculadores que consta de dos canales con 5 compartimientos por canal, en esta unidad se reduce la velocidad del agua para permitir que el coagulante reaccione con los sólidos suspendidos del agua cruda y se produzca la clarificación de la misma. La planta está provista de dos (2) sedimentadores de alta tasa con placas angostas de asbesto cemento inclinadas a 60°, para retención de sólidos resultantes de la floculación. La empresa ha perdido con el colapso del tanque de almacenamiento grande, que contaba con una capacidad de 850 m3, los cuales son necesarios para completar 6 horas discontinuas de bombeo. se adquirieron 3 tanques tipo bastan abiertos, 2 con capacidad de 150 m3 y uno de 100 m3 para una capacidad total de 700 m3 totales para recuperar la autonomía de bombeo.
<i>Redes Área de distribución bombeo</i>	Posee una bomba con una capacidad de bombeo de 120 l/s la cual distribuye todo el volumen de agua que se trata a razón de 51 l/s en promedio, esto quiere decir que se bombea un 60% más de agua que la que se procesa, por esta razón la planta solo bombea a razón de 4 h/día, a través de una red de distribución que posee estrangulamiento (se pasa de tubería de 6 a 2 pulgadas) en las colas (puntos más externos en red) de la red que solo provee una cobertura del 20% del total del municipio.
<i>Redes de Tubería de conducción</i>	Tubería bastante antigua con mayoría de longitud en materiales como Gress y asbesto cemento, los recambios se han realizado en tubería de PVC con tramos muy inferiores a lo implementado inicialmente, sin un plano real o catastro base, no se tiene registros de trabajos anteriores o configuración actual de la red de distribución, debido a la perdida de presión, la red ha sido modificada y ramificada por usuarios de forma manual que despresuriza el poco nivel de agua presente en el sistema, los

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 9 de 170

ETAPAS	DESCRIPCION
	usuarios conectan electrobombas que despresurizan el agua y hacen intermitencia en el surtido a todas las colas de distribución del sistema. La tubería de distribución no posee válvulas de purga ni válvulas de ventosa para desairar la tubería o eliminar sedimentos que se forman en el interior de la red debido a la degradación de la tubería o la sedimentación que se infiltra en los cambios o mantenimientos de la tubería, por esta razón la tubería presenta una gran cantidad de sedimentos de forma constante que constantemente terminan en las casas de los usuarios al no poder purgarse la línea de tubería de forma constante.
<i>Macromedición</i>	El sistema de acueducto de Puerto Asís no cuenta con dispositivos de medición o contabilización de caudal captado. Cuando se desea conocer el caudal captado, se realiza aforo con el método de flotación o con trazadores sobre el canal que conduce el agua desde la torre de aireación hacia el cuarto de dosificación de sulfato de aluminio.
<i>Micromedición</i>	Inicialmente se instalaron 1152 micromedidores. El número de suscriptores totales es de 2747 (incluyendo suscriptores suspendidos), con lo cual se deduce una cobertura del 42%. Actualmente, de los 1152 micromedidores solo funcionan 522, el resto se encuentran fuera de servicio por daño, falta de presión, hurto, alteración o retiro.
<i>Dispositivos de bajo consumo</i>	El Municipio de Puerto Asís no cuenta con dispositivos de bajo consumo, debido a que el sistema no cumple con los parámetros mínimos de presión de servicio en la red, sin embargo, la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo manifiesta que están trabajando para que el servicio se mejore. (EAAAP, 2023)
<i>Sistema de reúso implementados</i>	Se presentaban falencias en el sistema de almacenamiento y en la calidad de agua lo que impide la implementación de conexiones o sistemas para reúso de agua. (EAAAP, 2023)

Fuente. EAAAP E.S.P

Como se comentó al inicio de la descripción, ocurrieron sucesos que afectaron directamente el proceso de tratamiento de agua de la EAAAP por lo que se optó por la implementación de una planta de tratamiento de agua potable de 60 LPS (litros por segundo) de diseño modular que facilita su traslado, con opción de aumentar la capacidad a futuro de acuerdo al crecimiento de la población a un bajo costo. se encuentran sujetos a un periodo de diseño de 5 años, como plazo tentativo para superar la emergencia mediante la implementación del Plan Maestro de Acueducto de Puerto Asís. La planta modular contaría con las siguientes etapas para el proceso de potabilización del agua.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 10 de 170

Tabla 4. Etapas del Proceso Infraestructura nueva

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
<i>Captación</i>	Sistema de bombeo acoplado a una barcaza ubicada sobre el río Putumayo, el sistema cuenta con dos bombas de captación con capacidad de 60 Litros por segundo con sus respectivas mangueras de captación y conducción al sistema, solo una bomba se encontraba en funcionamiento.
<i>Desarenador</i>	Por ser un sistema de bombeo, en el área de aforo no existe desarenador. Para remoción de materiales grandes, en la parte de la succión existe una granada que no permite el paso de estos a la bomba.
<i>Almacenamiento</i>	<p>Tanque de Almacenamiento Semienterrado, denominado tanque de succión, este es de donde se realiza el abastecimiento a la red de distribución, el tanque está construido en concreto reforzado, de geometría rectangular con una capacidad de 200 m³, sus dimensiones son 20m*5m*3m, al ser el tanque de succión, este es el más representativo en el sistema de acueducto en cuanto a la importancia.</p> <p>Se instalaron 4 tanques Bastan con capacidad de 150 m³ cada uno para un total de 600 m³ y 1 tanque Bastan de almacenamiento con capacidad de 100 m³.</p> <p>Cabe anotar que el volumen requerido de almacenamiento es de 1458 m³ y la capacidad instalada actual del sistema de acueducto es de 1000 m³, en este sentido el municipio de Puerto Asís debe aumentar su capacidad de almacenamiento, para que el servicio se presente se condiciones normales de funcionamiento con 15 horas de bombeo incluida el llenado de tanque de compensación.</p>
<i>Redes Área de distribución por bombeo</i>	Posee una bomba con una capacidad de bombeo de 120 l/s la cual distribuye todo el volumen de agua que se trata a razón de 51 l/s en promedio, esto quiere decir que se bombea un 60% más de agua que la que se procesa, por esta razón la planta solo bombea a razón de 4 h/día, a través de una red de distribución que posee estrangulamiento (se pasa de tubería de 6 a 2 pulgadas) en las colas (puntos más externos en red) de la red que solo provee una cobertura del 20% del total del municipio.
<i>Redes de Tubería de conducción</i>	Tubería bastante antigua con mayoría de longitud en materiales como Gress y asbesto cemento, los recambios se han realizado en tubería de PVC con tramos muy inferiores a lo implementado inicialmente, sin un plano real o catastro base, no se tiene registros de trabajos anteriores o configuración actual de la red de distribución, debido a la pérdida de presión, la red ha sido modificada y ramificada por usuarios de forma manual que despresuriza el poco nivel de agua presente en el sistema, los

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 11 de 170

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
	usuarios conectan electrobombas que despresurizan el agua y hacen intermitencia en el surtido a todas las colas de distribución del sistema. La tubería de distribución no posee válvulas de purga ni válvulas de ventosa para desairar la tubería o eliminar sedimentos que se forman en el interior de la red debido a la degradación de la tubería o la sedimentación que se infiltra en los cambios o mantenimientos de la tubería, por esta razón la tubería presenta una gran cantidad de sedimentos de forma constante que constantemente terminan en las casas de los usuarios al no poder purgarse la línea de tubería de forma constante.
<i>Macromedición</i>	El caudalímetro magnético alimentado por lazo de dos hilos ADMAG AXR se puede instalar en un sistema de dos hilos. El consumo máximo de energía del AXR es de 0,3 W, 40 veces menos consumo de energía que un medidor de flujo magnético tradicional, lo que resulta en ahorros de CAPEX y OPEX. El ADMAG AXR es el primer medidor de flujo magnético de dos hilos del mundo que emplea el "Método de excitación de frecuencia dual" sin ruido de fluido, una innovación de Yokogawa, logrando una excelente estabilidad para la instrumentación. (EAAAP, Especificaciones Técnicas Macromedidor, 2012)
<i>Micromedición</i>	Inicialmente se instalaron 1152 micromedidores. El número de suscriptores totales es de 2747 (incluyendo suscriptores suspendidos), con lo cual se deduce una cobertura del 42%. Actualmente, de los 1152 micromedidores solo funcionan 522, el resto se encuentran fuera de servicio por daño, falta de presión, hurto, alteración o retiro.
<i>Dispositivos de bajo consumo</i>	El Municipio de Puerto Asís no cuenta con dispositivos de bajo consumo, debido a que el sistema no cumple con los parámetros mínimos de presión de servicio en la red, sin embargo, la Empresa de Servicios Públicos manifiesta que están trabajando para que el servicio se mejore. (EAAAP, 2023)

Fuente. EAAAP E.S.P

Información del PUEAA

Para el municipio de Puerto Asís existe la Resolución 1009 del 16 de octubre del 2007 por medio de la cual se aprueba el Programa para Uso Eficiente y Ahorro del Agua, del Acueducto Urbano del Municipio de Puerto Asís, actualmente el PUEAA aprobado en su momento por el ente ambiental se encuentra caducado.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 12 de 170

Tabla 5. Información del PUEAA aprobado por Corpoamazonia

Información de PUEAA	
Fecha de presentación del PUEAA	20 de diciembre del 2004
Estado del PUEAA (aprobado, presentado, en evaluación no aprobado, no presentado, vencido),	A la fecha se encuentra Caducado
Vigencia inicial y final prevista	16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012
Plan de acción	Se relacionan los diez (10) proyectos contenidos en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua anterior, aprobado por CORPOAMAZONIA mediante resolución 1009 del 16 de octubre de 2007.

Fuente. Corpoamazonia

Plan de acción: A continuación, se relacionan los diez (10) proyectos contenidos en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua anterior, aprobado por CORPOAMAZONIA mediante resolución 1009 del 16 de octubre de 2007.

Cabe anotar que la información diligenciada a continuación se tomó de manera exacta de la documentación facilitada por la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís (EAAAP).

Tabla 6. Programa: Reducción de pérdidas

Nombre del programa: Reducción de pérdidas.	
Nombre del proyecto:	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 13 de 170

Nombre del programa: Reducción de pérdidas.

<i>Descripción del proyecto</i>	<p>Reducir el agua no contabilizada para incrementar la eficiencia operativa y al ahorro por parte de los suscriptores.</p> <p>Conocer la cantidad de agua que se suministra desde la captación, producción, distribución, con macromedidores.</p> <p>Determinar la cantidad de agua consumida por los usuarios, mediante aparatos de medida instalados a la entrada de las viviendas y que se denomina micromedidores.</p> <p>Obtener la dotación real suministrada a los distintos sectores que se abastecen de agua proveniente del acueducto.</p> <p>Determinar los volúmenes y caudales de agua entregados por los componentes de producción y compararlos con la demanda del agua.</p> <p>Obtener caudales, presiones y niveles en los puntos estratégicos de las redes de distribución.</p> <p>Generar información para la planeación y ejecución de los programas de mantenimientos preventivo como correctivo.</p> <p>Desincentivar el desperdicio de agua racionalizando su uso.</p> <p>Establecer los consumos mínimos básicos en función de su uso.</p> <p>Establecer los procedimientos, las tarifas y medidas a tomar para aquellos consumidores que sobrepasen el consumo máximo fijado.</p> <p>Generar información para determinar la demanda de agua de las diferentes categorías y tipos de consumidores. Esto con el fin de tomar decisiones en el planeamiento de los programas de expansión del sistema de acueducto.</p>
<i>Presupuesto</i>	\$ 22.000.000
<i>Línea base de la acción implementar</i>	<p>Adecuación de redes de acueducto barrio Los Lagos.</p> <p>Reposición del sistema de acueducto barrio Las Américas sobre la Cra. 17 entre calles 9 y 10.</p> <p>Suministro e instalación de 60 ml de tubería de 10" RDE 21 con el fin de reponer tubería que alcanzó su vida útil en la red de distribución urbana.</p> <p>Reposición acueducto Cra. 23 entre calles 14 y 15 vía SENA, barrio 20 de julio.</p>
<i>Meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Indicador</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Fecha programada para alcanzar la meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 14 de 170

Tabla 7. Programa: Ahorro del agua.

Nombre del programa: Ahorro del Agua.	
<i>Nombre del proyecto</i>	
<i>Descripción del proyecto</i>	Ajustar las tarifas reales a los costos de prestación del servicio, de acuerdo a los siguientes criterios: Eficiencia económica Neutralidad Solidaridad y redistribución Suficiencia financiera Simplicidad Transparencia Campañas educativas a los suscriptores Programa para docentes Instalación de equipos e implementos de bajo consumo de agua.
<i>Presupuesto</i>	\$ 15.000.000
<i>Línea base de la acción a implementar</i>	Para los años 2012 y 2013, se realizó la contratación por prestación de servicio del señor Braulio Eudoro Salcedo Pérez, con el objeto de manejo de estudio tarifario.
<i>Meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Indicado</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Fecha programada para alcanzar la meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Tabla 8. Programa Proyectos ambientales escolares.

Nombre del programa: Proyectos ambientales escolares.	
<i>Nombre del proyecto</i>	
<i>Descripción del proyecto</i>	Socializar el programa de Ahorro y Uso Eficiente de Agua Promover la conformación de obras teatrales con mensajes alusivos frente al ahorro y uso del agua. Impulsar la conformación de Clubes de Defensores del Agua.
<i>Presupuesto</i>	\$ 23.000.000
<i>Línea base de la acción a implementar</i>	No se han ejecutado las acciones programadas.
<i>Meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Indicador</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Fecha programada para alcanzar la meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 15 de 170

Tabla 9. programa Plegables didácticos adjuntos a la facturación.

Nombre del programa: Plegables didácticos adjuntos a la facturación.	
Nombre del proyecto	
Descripción del proyecto	Diseñar los plegables con un alto contenido pedagógico. Imprimir mensualmente plegables con diferentes mensajes. Repartir junto a la facturación los plegables. Informar a la comunidad de la importancia de que lean y reflexionen sobre los mensajes dados en el material divulgativo.
Presupuesto	\$ 4.300.000
Línea base de la acción a implementar	No se han ejecutado las acciones programadas.
Meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Indicador	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Fecha programada para alcanzar la meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Tabla 10. Programa Cuñas y programas radiales.

Nombre del programa: Cuñas y programas radiales.	
Nombre del proyecto:	
Descripción del proyecto	Lograr un conocimiento y apropiación por parte de la comunidad, instituciones, centros educativos, industria, comercio y grupos organizados para promover la puesta en marcha del PUEAA. Presentación del PUEAA para la puesta en marcha de las acciones a la comunidad de Puerto Asís. Implementar e institucionalizar un programa radial de amplia cobertura y audición, al menos cada ocho días, los sábados y domingos. Cuñas radiales diarias en horas de máxima audición. Participación activa de la comunidad en el PUEAA.
Presupuesto	\$ 12.000.000
Línea base de la acción a implementar	No se han ejecutado las acciones programadas.
Meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Indicador	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Fecha programada para alcanzar la meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 16 de 170

Tabla 11. Programa Talleres Cultura del Agua.

Nombre del programa: Talleres Cultura del Agua.	
Nombre del proyecto	
Descripción del proyecto	Cinco talleres que se dictarán en los diferentes centros educativos del municipio, sobre la cultura del agua, cuya finalidad es crear conciencia y divulgar la información ya que es de vital importancia para la recuperación y conservación del recurso hídrico, además del abastecimiento de la demanda de agua potable para el consumo humano con el objeto de que el agua y el medio ambiente sano sean un derecho efectivo de los ciudadanos.
Presupuesto	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Línea base de la acción a implementar	Se presentó un informe con la realización de jornadas de educación ambiental alusivas al ahorro y uso eficiente del agua con prescolares con la institución educativa Santa Teresa y un mural. Capacitación en educación ambiental para la población de la zona rural y urbana del municipio de Puerto Asís.
Meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Indicador	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Fecha programada para alcanzar la meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Tabla 12. Programa Reúso obligatorio del agua.

Nombre del programa: Reúso obligatorio del agua.	
Nombre del proyecto	
Descripción del proyecto	Tratamiento de las aguas residuales domésticas y reúso de las mismas. Reutilizar las aguas utilizadas en actividades primarias y secundarias cuando el proceso técnico y económico así lo amerite. Implementar los criterios de calidad admisibles de acuerdo con la destinación del recurso para los siguientes usos: Consumo humano y doméstico. Preservación de flora y fauna. Agrícola. Pecuario. Recreativo. Industrial. Transporte.
Presupuesto	\$ 10.000.000

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 17 de 170

Nombre del programa: Reúso obligatorio del agua.	
Línea base de la acción a implementar	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Indicado	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Fecha programada para alcanzar la meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Tabla 13. Programa Uso de aguas lluvias.

Nombre del programa: Uso de aguas lluvias.	
Nombre del proyecto	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Descripción del proyecto	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Presupuesto	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Línea base de la acción a implementar	No se han ejecutado las acciones programadas.
Meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Indicador	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
Fecha programada para alcanzar la meta	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Tabla 14. Programa Conservación de la microcuenca.

Nombre del programa: Conservación de la microcuenca.	
Nombre del proyecto	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 18 de 170

Nombre del programa: Conservación de la microcuenca.	
<i>Descripción del proyecto</i>	Selección de las especies. Obtención de plántulas. Establecimiento de 1100 plántulas. Preparación del terreno. Ahoyado. Trazo. Plateo. Trasplante. Fertilización. Mantenimiento de la plantación. Plateo y limpia. Control fitosanitario. Fertilización.
<i>Presupuesto</i>	\$ 25.000.000
<i>Línea base de la acción a implementar</i>	Proyecto de reforestación de microcuenca con especies protectoras con altura mínima de 25 cm. Mantenimiento de la quebrada Agua Negra desde el puente del Km 5 hasta la desembocadura del río Putumayo. Conservación de fuentes hídricas abastecedoras del acueducto municipal a través de la reforestación de 12 hectáreas en la microcuenca Agua Negra.
<i>Meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Indicador</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Fecha programada para alcanzar la meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Tabla 15. Programa Instalación de medidores de consumo.

Nombre del programa: Instalación de medidores de consumo.	
<i>Nombre del proyecto</i>	
<i>Descripción del proyecto</i>	
<i>Presupuesto</i>	
<i>Línea base de la acción a implementar</i>	Año 2008, 57 medidores instalados. Año 2009, 133 medidores instalados. Año 2010, 257 medidores instalados. Año 2011, 323 medidores instalados. Año 2016, 38 medidores instalados.
<i>Meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.
<i>Indicador</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 19 de 170

Nombre del programa: Instalación de medidores de consumo.

	anterior.
<i>Fecha programada para alcanzar la meta</i>	No se encontró registros dentro del documento PUEAA anterior.

Fuente. PUEAA Periodo 16 de octubre del 2007 a 16 de octubre del 2012

Plan de Acción del PUEAA.

De acuerdo al seguimiento realizado para la actualización del plan de acción ejecutando las líneas establecidas en la ley 373 de 1997, se debe enmarcar las siguientes actividades en pro del cumplimiento, instalación de medidores de consumo, estudio de fuentes de abastecimiento, campañas educativas, implementación de tecnologías de bajo consumo de agua, reducción de pérdidas, reúso de agua, implementación de incentivos, a la fecha no se dispone debido a la falta de información complementaria, además se debe evaluar los diferentes aspectos con la empresa prestadora de servicio y alcaldía con el fin de considerar la correlación técnica con los diferentes programas y proyectos debido a que se debe de darle un seguimiento y control por ende a la fecha no se evidencia, una vez se realice se plasmará como solicitan términos de referencia.

Limitaciones

Una de las principales limitaciones que se pueden presentar para la ejecución del PUEAA del Municipio de Puerto Asís, son las demandas de los recursos hídricos debido a que las elecciones de alternativas viables se deben de realizar bajo criterios técnicos, económicos, políticos y culturales al igual si se requiere hacer uso de aprovechamientos de los recursos solicitar autorizaciones por el ente ambiental, cumpliendo a cabalidad normatividad vigente, por lo tanto para realizar cumplimiento en la ejecución del PUEAA, se debe pactar indicadores de desempeño ambientales que permitan garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico mediante la gestión, uso eficiente eficaz articulando la conservación de este.

1 INTRODUCCIÓN

El mantenimiento y progreso de una comunidad depende en gran medida de la conservación y preservación del entorno biofísico en el que se desarrolla, dado que de él se aprovechan los recursos para asegurar el bienestar de sus habitantes. De esos recursos, reviste gran importancia el agua, por tanto, el uso eficiente y ahorro del mismo le permitirá a dicha comunidad seguir contando con él por un tiempo prolongado e indefinido.

Teniendo en cuenta que el uso eficiente y ahorro del agua tiene como fin general el de optimizar la demanda de agua para garantizar la sostenibilidad de las fuentes hídricas de las cuales depende la oferta; el alcance de este programa estará encaminado hacia acciones de control de pérdidas, reducción de consumos, concientización de usuarios del recurso y protección de las fuentes abastecedoras; principalmente.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 20 de 170

Las mejoras que se pretenden conseguir se enfocan en darle continuidad y cumplimiento en su totalidad a los programas planteados en el primer PUEAA establecido para el municipio, adicionalmente incluir proyectos de fortalecimiento de infraestructura del sistema de tratamiento de agua y del resto de los componentes del sistema de acueducto como uno solo, lo cual me permitirá controlar las pérdidas en el sistema y la demanda de agua. Por otro lado, se desea implementar estrategias de conservación de la fuente abastecedora para garantizar su sostenibilidad.

Teniendo en cuenta lo anterior se proyecta el logro de dichos objetivos con la instalación y puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Portátil, conformada para realizar los diferentes procesos de potabilización del agua según los estándares que la norma establece, este proyecto fue planteado como contingencia a la emergencia presentada en el año 2021 y 2022, está estipulado para una ejecución de cinco (5) años, tiempo determinado para la puesta en marcha del Plan Maestro de Acueducto de Puerto Asís, teniendo presente lo anterior el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua se ejecutaría durante la vigencia de la Planta Modular ya que el programa tiene una durabilidad de cuatro (4) años a partir de la aprobación por la entidad ambiental territorial correspondiente.

2 INFORMACIÓN GENERAL

A continuación, se relaciona información básica de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís E.S.P. coherente con los datos de Razón social de la empresa, NIT, Número asignado en el Registro único de Prestadores (RUPS), actividad económica que realiza y código CIU, tiempo que se encuentra en operación, contextualizar la localización y el Área de Prestación de Servicios – APS (municipios y/o centros poblados atendidos), representante legal (certificado de existencia y representación legal, NIT, fotocopia documento del representante legal, acta de posesión o documento equivalente), especificar el titular de la concesión de aguas (si han surgido cambios en el titular de la concesión, justificar por qué razón no se ha tramitado la respectiva sesión de derechos y obligaciones ante la Corporación. (Anexo 1.5. Certificado de Existencia y Representación Legal, NIT, Fotocopia Documento del Representante Legal, Acta de Posesión o Documento Equivalente).

2.1 Identificación de la empresa

Tabla 16. Identificación de la Empresa

Razón social de la empresa	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís E.S.P.
Tipo y número de documento	Nit. 800111304-2
Actividad económica	Captación, tratamiento y distribución de agua con código CIU 3600
Número asignado en el RUPS	202222734406766
Tiempo de operación	32 años (Desde 12/05/1990)

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 21 de 170

Razón social de la empresa	Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís E.S.P.
Localización	Departamento del Putumayo Municipio Puerto Asís Calle 15ª # 24-05. Barrio Obrero 1.
Área de prestación de servicios – APS (Municipios y/o centros poblados atendidos)	Según lo documentado en el Plan de Gestión del Riesgos de desastres de la EAAAP, el sistema de servicio cuenta con una cobertura del 17% en la cabecera municipal.
Representante legal	Leidy Andrea Mejía Claros, identificada con cédula de ciudadanía 1.083.892.026 de Pitalito (Huila)

Fuente. EAAAP E.S.P

Respecto al titular de la concesión de aguas tramitada para el funcionamiento del sistema de acueducto, es de aclarar que se han tramitado dos (2) concesiones. La primera otorgada a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís mediante Resolución DTP. 0054 del 22 de febrero de 2010, cuya vigencia expiró en el año 2020 y autorizaba el aprovechamiento de agua sobre la quebrada Agua Negra. De igual manera, se obtuvo a nombre de la Alcaldía Municipal, una concesión sobre el Río Putumayo para el proyecto “Plan Maestro de Acueducto del Municipio de Puerto Asís”, otorgada mediante Resolución DTP 0282 del 28 de marzo de 2016, la cual se encuentra vigente y es la que se está usando actualmente por la EAAAP para la captación de agua del acueducto.

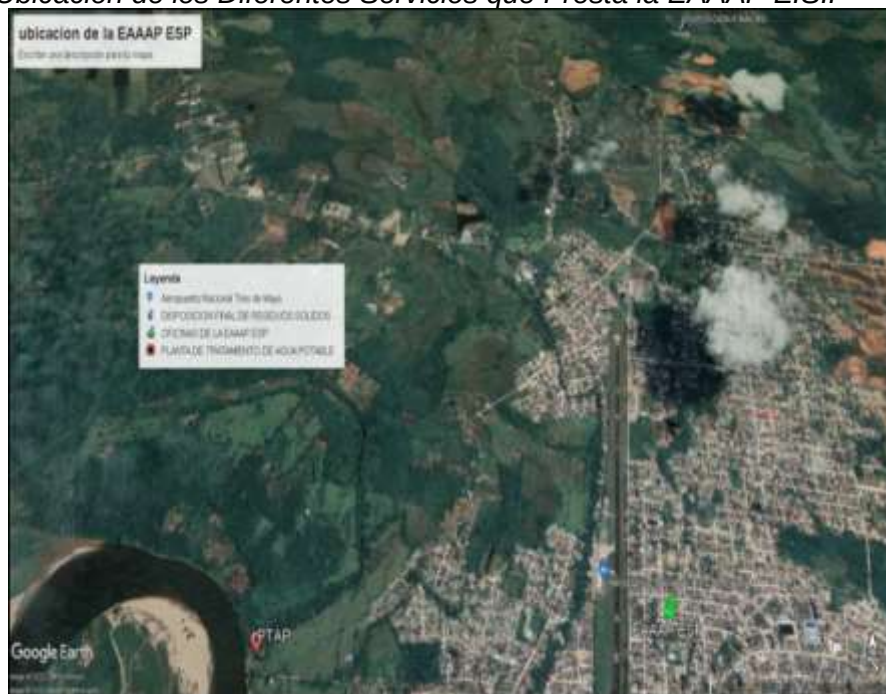
2.2 Descripción del sistema de acueducto y del servicio

En el contexto de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís, como usuaria del recurso hídrico y prestadora del servicio, se realiza la descripción del sistema abastecimiento y distribución de agua, información suministrada mediante Oficio E.A.A.P. ESP-SG 116-2022 Respuesta Auto DTP No 341 empleada como insumo para realizar el respectivo documento.

A inicios del año 2021 (Antes de la emergencia presentada que conllevó a la pérdida de infraestructura de la planta.) la planta de tratamiento contaba con una estructura física conformada por las unidades descritas a continuación.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 22 de 170

Figura 1. Ubicación de los Diferentes Servicios que Presta la EAAAP E.S.P



Fuente. Google Earth

El municipio de Puerto Asís cuenta con una Planta de Tratamiento de Agua Potable la cual se encuentra ubicada en la vereda Hong Kong a 550 metros del perímetro urbano sobre la vía al muelle Hong Kong.

De acuerdo al documento E.A.A.A.P. ESP-SG 116-2022 allegado de la empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Puerto Asís E.S.P., la planta de tratamiento se encuentra operando a un 43% de capacidad y a un 61% de calidad de agua en red de distribución.

Para el abastecimiento de agua de la población urbana, en su momento se hacía uso de la Quebrada Agua Negra, microcuenca que hace parte de la cuenca del Río Putumayo, Actualmente se realiza directamente del Río Putumayo a causa de la diferencia nivel de ubicación de la planta con respecto al punto de captación.

El sistema de acueducto cuenta con una bocatoma de barcaza flotante donde se capta el agua y se bombea hasta la planta de tratamiento a través de bombas eléctricas, la cual es de tipo convencional con los procesos de aireación, floculación (tipo Alabama), sedimentación acelerada (alta tasa), filtración (FLA) y desinfección. El servicio de acueducto tiene una continuidad del servicio de 5 horas/ día.

Sistema de bombeo acoplado a una barcaza se encontraba ubicado sobre la quebrada Agua negra, en el punto de descole al Río Putumayo, actualmente dicho sistema fue desplazado

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 23 de 170

unos metros, quedando ubicado sobre el río Putumayo, el sistema cuenta con dos bombas de captación con capacidad de 40 Litros por segundo con sus respectivas mangueras de captación y conducción al sistema de tratamiento, solo una bomba se encuentra en funcionamiento.

El sistema de acueducto constaba de las siguientes etapas en el proceso de suministro de agua.

Tabla 17. Registro Fotográfico de Etapas del Proceso sistema anterior.

ETAPAS DEL PROCESO	
1. Sistema de captación a través de bomba neumática (Fotografía en sitio de ubicación actual).	2. Sistema de aireación metálica de 4 bandejas (Esta estructura ya no está en uso debido a la emergencia presentada en el año 2021 y 2022)
	
3. Dosificación de coagulantes (Esta estructura ya no se encuentra debido a la emergencia presentada en el año 2021 y 2022)	4. Tanque de floculación (Esta estructura ya no se encuentra debido a la emergencia presentada en el año 2021 y 2022)

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 24 de 170

ETAPAS DEL PROCESO



4. Tanque de almacenamiento (Esta estructura ya no se encuentra debido a la emergencia presentada en el año 2021 y 2022)



5. Caseta de aplicación de cloro (Esta estructura después de la emergencia presentada en el año 2021 y 2022, pasó a ser el tanque de almacenamiento/distribución, actualmente)



6. Sistema de bombeo



7. Oficinas

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 25 de 170

ETAPAS DEL PROCESO



Fuente. Consorcio RSA Ambiental

Adicionalmente, se conoce la existencia de la implementación del Plan Maestro de Acueducto – PMA para el municipio de Puerto Asís y adicionalmente la implementación de una planta de tratamiento compacta, que se describe a continuación.

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE PORTÁTIL COMO CONTINGENCIA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO

Tal como se expuso inicialmente, los daños mencionados a la estructura afectan severamente las operaciones unitarias de tratamiento de agua, comprometiendo la calidad del agua suministrada por red, al igual que la cantidad, estos factores inciden en los entes de control como la Superservicios, los cuales sancionan al municipio económicamente por la prestación inadecuada del servicio, la Corporación Autónoma Regional (CORPOAMAZONIA), quienes sancionan económicamente a la empresa por no dar cumplimiento al PUEAA por condiciones atípicas que comprometen los planes de inversión comprometidos en este documento, la Secretaria de Salud Departamental, los cuales analizan la calidad del agua suministrada por red en cumplimiento de la resolución 2115 de 2007, mediante la cual se calcula el índice porcentual IRCA, cuya escala de ponderación implica realizar actividades que requieren de un sistema de tratamiento de agua completo y funcional.

Hasta el momento, la empresa de servicios públicos, ha realizado adecuaciones en el área afectada para suministrar agua tratada a los usuarios del servicio, sin embargo, ninguna acción de las mencionadas puede compensar la falta de los módulos de la planta, en este orden de ideas solo se tienen dos opciones:

Opción 1: Planta de potabilización convencional; esta opción requiere un plan de inversión bastante considerable y el tiempo de realización no sería inferior a 5 años, requiere estudios

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 26 de 170

de detalle de varios componentes, adecuación y compras de terreno entre otras muchas actividades, razón por la cual, los nuevos acueductos son parte de proyectos de Planes Maestros de Acueducto (PMA), estos están en la categoría de megaproyectos y requieren muchas fases e inversiones diversas. Esta solución requiere esperar 5 años como mínimo y se trata de aplazar una necesidad básica y un derecho fundamental.

Opción 2: Planta de potabilización modular; es una planta de construcción y ensamblaje rápido, puede ser instalada en terrenos difíciles y condiciones adversas, garantiza la calidad de agua producida, se puede trasladar relativamente fácil, los materiales son fáciles de conseguir, cumple con las directrices de la resolución 330 de 2017 y el costo es bastante menor, sirve como plan de contingencia y no impide los planes del PMA del municipio por que los módulos que la componen se pueden instalar en zonas veredales y proporcionar agua potable a poblaciones rurales de Puerto Asís.

Debido a la situación actualmente expuesta, la solución inmediata para suplir la contingencia es la adquisición de una planta de tratamiento modular.

CAUDAL DE DISEÑO

A continuación, se muestra la determinación del caudal de diseño teniendo en cuenta la población de 30.000 personas y que la unidad operará como unidad de emergencia. Teniendo en cuenta la proyección mínima de la población al año 2047.

La PTAP propuesta se adapta para trabajar 12 horas diurnas esto con el fin de tener supervisión continúa del operario asignado, garantizando así un correcto tratamiento del agua además teniendo en cuenta el costo/beneficio.

Tabla 18 Determinación de Caudales

DETERMINACIÓN DE CAUDALES			
Generalidades	Municipio	Puerto Asís	
	Sector	Casco Urbano	
	Altura Municipio	250	m.s.n.m.
	Población Estimada Total	43041	Personas
	Población Flotante	4304	Personas
	Población a Abastecer	35828	Personas
	Dotación Neta (Residencial + Asociados a los diferentes entornos)	140	L/hab - día
	Dotación Neta (Población Flotante)	-----	L/hab - día
	Pérdidas Técnicas	25%	
Dotación Bruta	Dotación Bruta (Residencial + Asociados a diferentes entornos)	186,67	L/hab - día
Caudal md	Qmd Población atendida 2021	81	L/s

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 27 de 170

DETERMINACIÓN DE CAUDALES			
Caudal Máximo Diario	Coeficiente k2 (aplica por la cantidad de hab)	1,5	
	QMD (Caudal Máximo Diario)	121	L/s
Caudal de diseño * f horas bombeo	HORAS DE BOMBEO DIA	12	H
	CAUDAL POR FACTOR DE BOMBEO	60	L/s
	CAUDAL DE DISEÑO PTAP - QMD	60	LPS
	CAUDAL DE PRODUCCION 12 HORAS TRABAJO	2.592	m³/día

CALIDAD DE LA FUENTE

Tabla 19 Caracterización de la fuente río Putumayo según TABLA C.2.1 del RAS título C

Parámetros	Norma Técnica Icontec NTC	Standard Method ASTM	1. Fuente aceptable	2. Fuente regular	3. Fuente deficiente	4. Fuente muy deficiente	RIO PUTUMAYO
DBO 5 días	3630						
Promedio mensual mg/L			≤ 1.5	1.5 - 2.5	2.5 - 4	>4	
Máximo diario mg/L			1 - 3	3 - 4	4 - 6	>6	4,21
Coliformes totales (NMP/100 mL)							
Promedio mensual		D-3870	0 - 50	50 - 500	500 - 5000	> 5000	4575
Oxígeno disuelto mg/L	4705	D-888	≥ 4	≥ 4	≥ 4	< 4	
PH promedio	3651	D 1293	6.0 - 8.5	5.0 - 9.0	3.8 - 10.5		6,9
Turbiedad (UNT)	4707	D 1889	< 2	2 - 40	40 - 150	≥ 150	129
Color verdadero (UPC)			< 10	10 - 20	20 - 40	≥ 40	36
Sabor y olor		D 1292	Aceptable	Aceptable	Rechazable	Inaceptable	
Cloruros (mg/L - Cl)		D 512	< 50	50 - 150	150 - 200	300	14
Fluoruros (mg/L - F)		D 1179	< 1.2	< 1.2	< 1.2	> 1.7	0,2

Caracterización de la fuente río Putumayo según TABLA C.2.1 del RAS Título C.

Fuente.: Estudio Técnico, Gobernación del Putumayo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterización de laboratorio, el río Putumayo se considera como una fuente deficiente en cuanto a calidad de agua refiere, según el RAS título C, según la clasificación observada, se requiere un sistema convencional con los siguientes procesos de tratamiento:

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 28 de 170

TREN DE PROCESOS

1. **Pretratamiento:** En el canal de mezcla se adiciona una solución reguladora de pH, y coagulante para neutralizar y mejorar la acción del coagulante.
2. **Coagulación:** Las partículas pequeñas suelen tener cargas superficiales negativas que dificultan la agregación y la estabilización. Los productos químicos coagulantes pueden adsorberse en las partículas y equilibrar las cargas. La introducción de cargas opuestas permite que las partículas que se unen formen flóculos submicrónicos estables y en suspensión. Se requiere una mezcla rápida para la correcta dispersión de los productos químicos coagulantes, para promover las colisiones de las partículas y la formación de flóculos submicrónicos.
3. **Floculación:** Para la floculación, se requiere un mezclado suave y el uso de un floculante polimérico de alto peso molecular. El floculante se adsorbe en los flóculos submicrónicos y facilita la reducción de los espacios entre los flóculos. El acercamiento de las partículas crea el rango efectivo de las fuerzas de atracción de Van Der Waals para disminuir la barrera energética de la floculación y la formación de flóculos sueltos. La agregación, la unión y el fortalecimiento de los flóculos se desarrollan hasta que se forman macroflóculos visiblemente en suspensión. Con el peso, tamaño y resistencia adecuados, se produce la sedimentación. Los macroflóculos son muy sensibles al mezclado y, una vez divididos por una fuerte cizalladura, resulta difícil o imposible que vuelvan a formarse.
4. **Sedimentación:** La formación de partículas coloidales, cuya coagulación o aglomeración, ha sido inducida previamente por agentes químicos, tales como alumbre o alúmina, entre otros. Esta operación se realiza en unidades llamadas sedimentadores y es inherente a la coagulación y a la floculación.
5. **Filtración:** Se denomina filtración al proceso de separación de partículas sólidas de un líquido utilizando un material poroso llamado filtro. La técnica consiste en verter la mezcla sólido-líquido que se quiere tratar sobre un filtro que permita el paso del líquido pero que retenga las partículas sólidas.

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

TURBIDEZ.

Se entiende por turbidez a la falta de transparencia de un líquido, debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el líquido, generalmente se hace referencia al *agua*, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez. La turbidez es considerada una buena medida de la *calidad del agua*, cuanto más turbia, menor será su calidad.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 29 de 170

OLOR.

Se produce por desprendimientos de gases del agua. Los olores característicos de un agua rural son debidos a diferentes sustancias disueltas y por la actividad biológica que se produce en ella, sobre todo de carácter orgánico. Las aguas rurales si son frescas no tienen olores desagradables ni intensos, pero a medida que pasa el tiempo, el olor aumenta y cuando hay mucho consumo de oxígeno, pasa a condiciones anaerobias con desprendimientos de gases, como los compuestos de azufre (sulfhídrico, mercaptanos, etc.), produciendo mal olor, que es indicativo de sustancias peligrosas en el agua. La detección del olor puede ser útil, porque el olor puede detectar generalmente incluso niveles bajos de contaminantes.

COLOR.

El color que en el agua produce la materia suspendida y disuelta, se le denomina "Color aparente", una vez eliminado el material suspendido, el color remanente se le conoce como "Color verdadero" siendo este último el que se mide en esta determinación. En general a la presencia de color en un agua es un indicador de calidad deficiente, el color del agua puede estar condicionado por la presencia de iones metálicos (hierro, manganeso), humus, turba, plancton, otros restos vegetales y residuos industriales.

pH.

El pH es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado el número de iones de *hidrógeno* presentes. Se mide en una escala a partir de 0 a 14, en la cual, en el medio, es decir 7 la sustancia es neutra. Los valores de pH por debajo de 7 indican que una sustancia es ácida y los valores de pH por encima de 7 indican que es básica. Cuando una sustancia es neutra el número de los átomos de hidrógeno y de oxhidrilos es igual. Cuando el número de átomos de hidrógeno (H+) excede el número de átomos del oxhidrilo (OH-), la sustancia es ácida. Esto es lo que la escala de pH parece:

pH: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Ácido – neutro – alcalino

TIPO DE PLANTA

La planta modular portátil cuenta con tecnología de funcionamiento hidráulico con un sistema hidráulico a gravedad con opción de sistema eléctrico para su funcionamiento, operación y mantenimiento. Con sólo la columna disponible de agua de la fuente natural que alimenta la planta, el agua es sometida a todos los procesos y operaciones unitarias de potabilización de agua como son: Coagulación, Floculación, Sedimentación, desinfección, Filtración e incluso retro lavado.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 30 de 170

VENTAJAS

Algunas ventajas que tiene esta Tecnología Potable de Tratamiento de agua potable:

El agua cruda es sometida a todos los procesos de potabilización por separado como son:

- Coagulación.
- Floculación.
- Sedimentación.
- Filtración.
- Desinfección.

Capacidad de tratar agua por 24 horas.

El diseño de la planta es de trabajo semi automático y Todo el sistema será hidráulico.

- Fabricada totalmente en Resina Poliéster grado Agua Potable, reforzada en fibra de vidrio también grado agua potable, que, a diferencia de las fabricadas en lámina metálica, garantiza una larga vida útil sin presentar ningún tipo de corrosión o deterioro.
- El diseño de la planta es de tipo modular totalmente portátil y cada uno de las operaciones unitarias de potabilización es realizada en unidades independientes separadas físicamente una de otra, esto con el fin de facilitar el transporte y ubicación de los equipos constitutivos de la misma en sitios muy remotos y con dificultad de acceso.
- Posee gran altura, su construcción robusta y bien reforzada garantizan estabilidad y gran durabilidad, dentro de la planta se desarrollan todos los procesos de clarificación, cuenta también con escalera pasarela para observación segura de la operación y control de la potabilización.
- El sistema dosificador de químicos puede ser ajustado manualmente y es de máximo 15 litros por hora, dicha condición permite dosificar los productos en diferentes diluciones de concentración (dependiendo de la calidad del agua a tratar).

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 31 de 170

ESQUEMA FISICO DE TRATAMIENTO

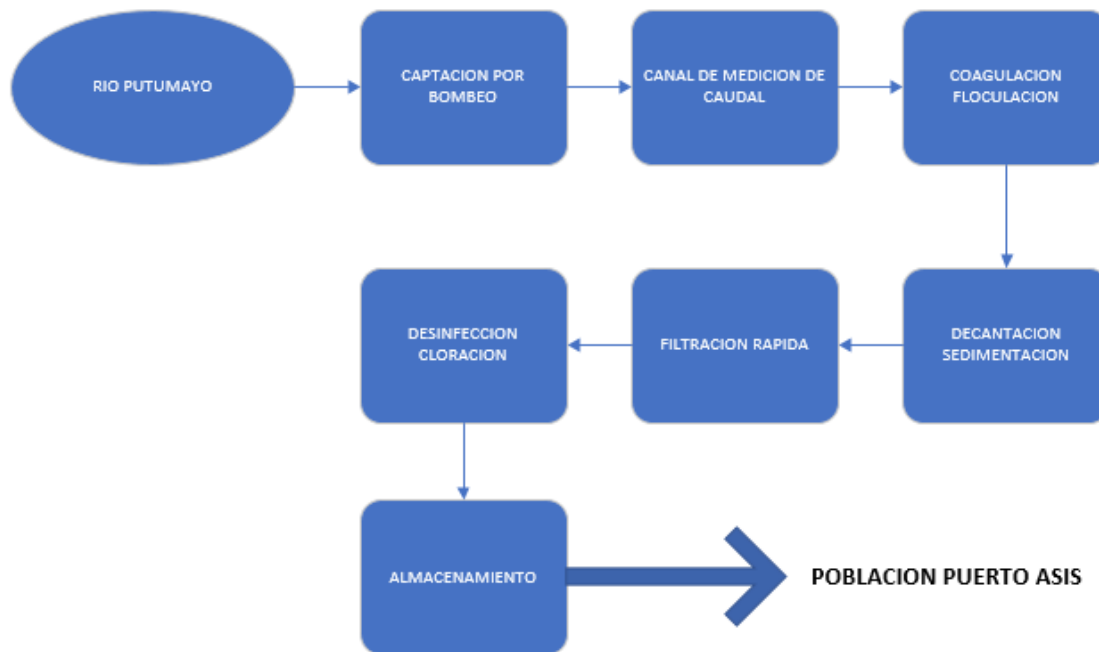


Ilustración 2 Esquema físico de Tratamiento

DISEÑO Y FUNCIONAMIENTO:

A continuación, se relacionan tanto los procedimientos propios del proceso de tratamiento, como los componentes modulares de la PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.

SISTEMA ELECTRICO

Equipo de presión para bombeo de agua

El equipo de presión para bombeo de agua cruda para iniciar el proceso de tratamiento se compone de:

- Electrobombas

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE CAPTACION POR BOMBEO

El sistema se compone de dos (2) electro bombas centrífugas de fabricación Nacional modelo GE5C-100-4 de 10 HP de potencia, construida en hierro, de 6" de succión por 6" descarga, impulsor en Hierro fundido, sello mecánico cerámica -grafito acoplada directamente a motor eléctrico trifásico de 10 Hp 220/440 voltios 60 Hz, eje en acero

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 32 de 170

inoxidable soportado por rodamientos pre lubricados. Motor tipo nema, aislamiento clase f , 1750 rpm.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

CONDICIONES DE OPERACIÓN	
Caudal Requerido al 100%	950 GPM – 60 litros x segundo
caudal por bomba:	950 GPM - 60 litros x segundo
porcentaje por bomba:	100%
consumo energía x hora:	8.5 kw
ADT:	10 MCA
presión de operación:	14 psi

Cajilla de control sistema de bombeo para captación.



Modelo	Linea Variador	Hp	Kw	Amp	Tamaño (mm)
ATX2B102VFP	D720	10	7.5	31.8	800x500x250

Cajilla de control sistema de bombeo para captación

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 33 de 170

Descripción Especificación técnica de las bombas requeridas para el sistema

Modelo	Ref.	Potencia (HP)	Voltaje	H max. (mca) *	Q max. (GPM) **	Succión	Descarga	Peso (Kg)
GE 5C 100-4	1B0055	10.0	220/440	12	1.340	6" B	5" B	171.0
GE 5C 150-4	1B0056	15.0	220/440	17	1.480	6" B	5" B	203.0
GE 5C 200-4	1B0057	20.0	220/440	20	1.550	6" B	5" B	221.0
GE 5C 250-4	1B0058	25.0	220/440	22	1.650	6" B	5" B	240.0
GE 5C 300-4	1B0059	30.0	220/440	26	1.750	6" B	5" B	265.0

* La altura (H) máxima se logra con la válvula totalmente cerrada. (mca= metros columna de agua).

** El caudal (Q) máximo se logra con la válvula totalmente abierta. (gpm= galones por minuto).

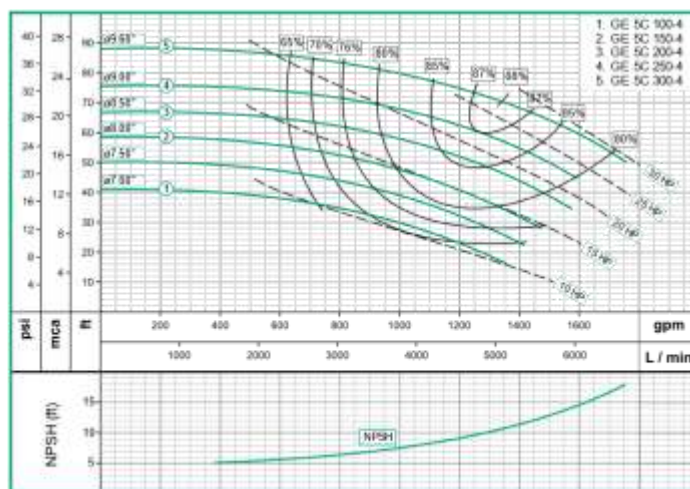
Materiales	
Cuerpo	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Impulsor	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Sellomecánico	Carbon/Ceramica/Buna-N
Acople intermedio	Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
Empaques	Papel Humedo

Características de la bomba	
Tipo de bomba	Centrífuga
Tipo de acoplamiento	Monobloque
Succión	6" Brida 125
Descarga	5" Brida 125
Tipo de impulsor	Cerrado Balanceado dinámicamente según ISO G6.3
Cantidad de impulsores	1
Tipo de sello	Sello mecánico 1-1/4" TIPO 21(7.5-15hp) Sello mecánico 1-3/4" TIPO 21(20-25hp)
Temperatura Max. Líquido	158° F (70 ° C) Continua

Características del Motor	
Tipo	Eléctrico
Potencia	10Hp a 30Hp
Diseño	NEMA JM
Velocidad	1.750 RPM (nominal)
Aislamiento	Clase F
Voltaje	220/440
Factor de servicio	1,15
Frecuencia	60Hz
Fases	3

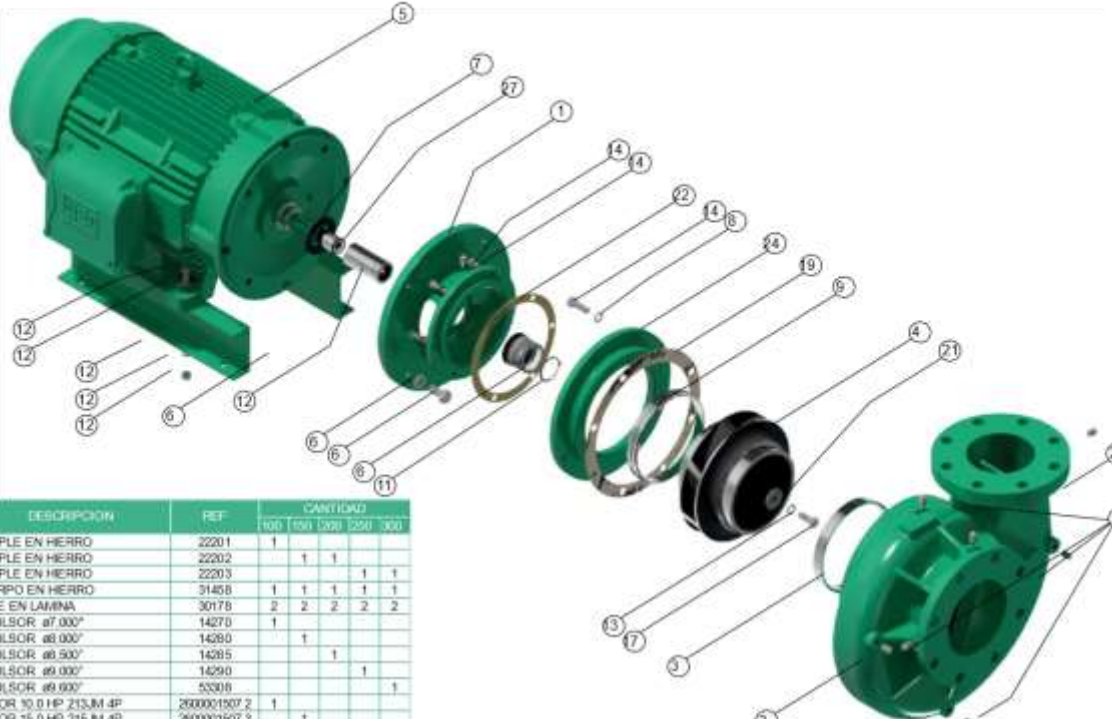


Aplicaciones	
✓	Aprovisionamiento de aguas limpias
✓	Recirculación de agua en torres de enfriamiento
✓	Refrigeración de maquinaria/Circuitos de recirculación
✓	Sistemas de Presión
✓	Equipos contra incendio
✓	Plantas de tratamiento

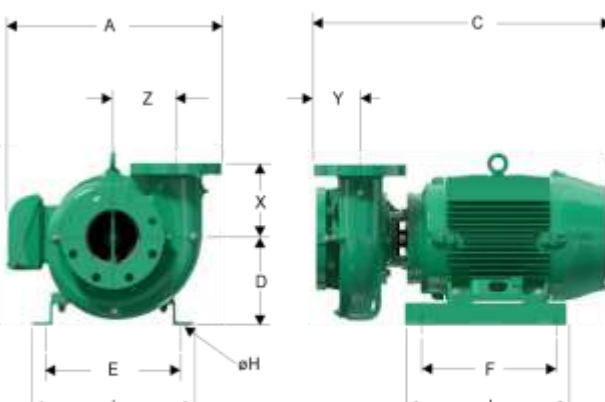


		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
			
		Página 34 de 170	

Descripciones técnicas de las bombas requeridas para el sistema



No	DESCRIPCION	REF	CANTIDAD					
			100	150	200	250	300	
1	ACOPLE EN HIERRO	22201	1					
1	ACOPLE EN HIERRO	22202		1	1			
1	ACOPLE EN HIERRO	22203				1	1	
2	CUERPO EN HIERRO	31458	1	1	1	1	1	
3	BASE EN LAMINA	30178	2	2	2	2	2	
4	IMPULSOR Ø7.000"	14270	1					
4	IMPULSOR Ø8.000"	14280		1				
4	IMPULSOR Ø8.500"	14285			1			
4	IMPULSOR Ø9.000"	14290				1		
4	IMPULSOR Ø9.600"	52308					1	
5	MOTOR 10.0 HP 213JM 4P	2600001507 2	1					
5	MOTOR 15.0 HP 215JM 4P	2600001507 3		1				
5	MOTOR 20.0 HP 256JM 4P	2600001507 4			1			
5	MOTOR 25.0 HP 284JM 4P	2600001507 5				1		
5	MOTOR 30.0 HP 286JM 4P	2600001507 6					1	
6	SELLO MECANICO 1-1/4"	00050	1					
6	SELLO MECANICO 1-3/4"	00053		1	1	1	1	
7	CAMISA BOMBA GE 213 INOX	23865	1					
7	CAMISA BOMBA GE INOX	23869		1	1	1	1	
8	ANILLO SEEGER REF A-32 INOX	17010	1					
8	ANILLO SEEGER REF A-45 INOX	17011		1	1	1	1	
9	ANILLO DE DESGASTE L.C	30670	1	1	1	1	1	
10	EMPAQUE PAPEL "B"	30441	1	1	1	1	1	
11	EMPAQUE PAPEL "C"	30442	1	1	1	1	1	
12	ARANDELA DE CAUCHO	05163	1					
12	ARANDELA DE CAUCHO	05164		1	1	1	1	
13	TORNILLO 3/8" x 1-1/4" NC	02222	6	6	6	6	6	
14	ARANDELA PRESION 3/8"	02604	10	6	6	6	6	
15	TORNILLO 1/2" x 1-1/4" NC	02224	12	12	12	8	8	
15	TORNILLO 5/8" x 1-1/4" NC	22644				4	4	
16	ARANDELA PRESION 1/2"	02608	12	12	12	8	8	
16	ARANDELA PRESION 5/8"	02610				4	4	
17	TAPON DE 1/4" NPT	03201	5	5	5	5	5	
18	TORNILLO 3/8" x 1-1/2" NC	02236	4					
18	TORNILLO 7/16" x 2" NC	02429		4	4	4	4	
19	ARANDELA PLANA DE 3/8"	02653	4					
19	ARANDELA PLANA DE 7/16"	00053		4	4	4	4	
20	TUERCA HEX 3/8" NC	02602	4					
20	TUERCA HEX 7/16" NC	02607		4	4	4	4	
21	ARANDELA RETENCION	26817	1					
21	ARANDELA RETENCION	26819		1	1	1	1	
22	TORNILLO 3/8" x 1-1/4" NC INOX	02215	1					
22	TORNILLO 1/2" x 1-1/4" NC INOX	02226		1	1	1	1	
23	ARANDELA PRESION 3/8" INOX	02616	1					
23	ARANDELA PRESION 1/2" INOX	02609		1	1	1	1	
24	DISCO ADAPTADOR "C"	24782	1	1	1	1	1	
25	ANILLO DE DESGASTE L.A	30671	1	1	1	1	1	
26	ARANDELA PRESION 7/16"	02606		4	4	4	4	
27	ANILLO "D" 2-1/2"	17433	1					
27	ANILLO "D" 2-1/2"	17436		1	1	1	1	



Dimensiones en milímetros

MODELO	SUC/DISC	C	A	D	F	E	J	X	Y	Z	Ø	
GE 5C-100-4	6" x 5"	673	534	284	300	216	267	500	203	133	194	14
GE 5C-150-4	6" x 5"	782	534	262	300	254	287	540	203	133	194	14
GE 5C-200-4	6" x 5"	822	586	264	368	254	290	540	203	133	194	14
GE 5C-250-4	6" x 5"	843	601	282	300	279	314	540	203	133	194	14
GE 5C-300-4	6" x 5"	881	601	282	368	279	317	457	203	133	194	14

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 35 de 170

CALCULO DE LA BOMBA PARA CAPTACION

Condiciones Iniciales

CONDICIONES DE OPERACION

Bomba (servicio):					
Fluido:			Agua		
Cantidad Bombas:			1		en operación stand-by
Caudal Total (Medio):			(60 L/S) 216,0		m3/h Total
Temperatura líquido:			23		°C (Líquido)
Densidad			0,99762		gr/cm3
Presión de vapor del agua (vaporización)	23.39hPa		0,24		m
Elevación:			239,0		msnm.
Temperatura ambiente:			10 A 30		°C
Presión barométrica:	960milibar		9,78		m
Elev. succión:			1,0		m.
Elev. descarga:			30,0		m.
Eficiencia (Estimada) bomba:			65,0		%

CALCULOS

SUCCION		Cantidades		
		Tramo 1	Tramo	Tramo
Diámetro nominal		4		
Material tubria		Acero		
Diámetro exterior (mm.)		114,3		
Espesor tubería (mm)		6,02		
Clase		STD		
Espesor revestimiento int. (mm.)				
Diámetro interior (mm.)		102,3	0,0	0
Coeficiente de Hazen Williams (tub. Acero al carbono)		120		
Caudal tramo (m3/h)		216,0		
Long. de tubería		3,0		
singularidades				
Reducción		Le/d		
Valv		30,0		
		45,0		
		1		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 36 de 170

Tee(matriz)	20,0			
Tee(ramal)	60,0			
Codo 90	30,0	1		
Valv.Cuchilla	5,0			
valv. Check	100,0	1		
Longitud Equivalente accesorios en succión(m.):	16,4	0,0	0,0	
-Velocidad(m/s)	7,31			
-Pérd. Primaria en tubería (m)	1,65			
-Pérdida secundaria (accesorios)	8,99			
-Altura de succión(m.)	1,00			
-Otras Pérdidas(m.)				
-Altura dinámica :	11,64	0,00	0,00	
TOTAL ALTURA DINÁMICA				
SUCCION		11,64	(m.)	
NPSH DISPONIBLE				
-Presión Barométrica (m.)	9,78	(m.)		
-Pérd. en la succión(m.)	11,64	(m.)		
-Presión de vapor (m.)	0,24	(m.)		
-Altura de succión (m.)	1,00	(m.)		
-N.P.S.H. DISPONIBLE	-3,10	(m.)		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 37 de 170

CALCULOS

DESCARGA			Cantidades		
			Tramo	Tramo	Tramo
Diámetro nominal			3		
Material cañería			Acero		
Diámetro Exterior (mm.)			88,9		
Espesor cañería			5,49		
Clase			STD		
Máxima Presión Admisible (m.)					
Espesor revestimiento int. (mm.)					
Diámetro interior (mm.)			77,9	0	0
Coefficiente Hazen Williams			120		
Caudal tramo (m3/h)			21,6		
Longitud de tubería de descarga (m.)			99,0		
singularidades	Le/d				
codo 90°	30,0		7		
codo 45°	18,0				
Tee (por matriz)	20,0				
tee ramal	60,0				
valv mariposa	40,0		2		
valv retención	100,0		1		
valv bola	5,0				
valv cuchilla	5,0				
reducción x .5	30,0		1		
reducción x .75	20,0				
lateral(por matriz)	20,0				
lateral(por ramal)	50,0				
Longitud Equiv. descarga(m.):			33	0	0
-Velocidad(m/s)			1,26		
-Pérd. Long tubería (m)			2,88		
-Pérd. Secundaria accesorios en tubería (m)			0,95		
-Pérd. Por velocidad a la salida(m.)			0,08		
-Suma Pérdidas:			3,92	0,00	0,00
TOTAL PERDIDAS DESCARGA				3,9	(m.)
ALTURA GEODESICA				30,0	m
Presión Remanente					m
ALTURA DINÁMICA DESCARGA				33,92	(m.)

Donde:

- h_f : pérdida de c
- L : longitud de
- D_e : diámetro int
- Q : caudal volu
- C_{HW} : coeficiente c

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 38 de 170

CALCULO FINAL

-Altura en succión	11,64	(m.)
-Altura en descarga	309,68	(m.)
TOTAL ALT. DINAMICA DE BOMBA	321,31	(m.c.a.)
-Eficiencia Bomba (en agua)	65,0	%
-Eficiencia de Transmisión Motor-Bomba	90,0	%
-Pot. Hidráulica	189,1	kW
-Potencia del Motor	323,3	kW
-NPSHd	-3,1	(m.c.a.abs)

SISTEMA DE DOSIFICACION DE COAGULANTE

BOMBA DOSIFICADORA

Bomba dosificadora para productos químicos, de fabricación europea, análoga con perilla de regulación manual de la frecuencia de dosificación (0 a 20% o 0 a 100%, seleccionable mediante tecla) y entrada para control de nivel en el tanque de producto químico (sensor no incluido), tipo diafragma, cuerpo en polipropileno, cabezal y válvulas en PVDF, diafragma en PTFE, esferas cheque cerámicas, arosellos en EPDM, con válvula cebado manual. Grado de protección IP65

Referencia SKAKL603NHH1000.
Caudal máximo: 10 l/h @ presión de descarga 2 bar (29 PSI)
Caudal máximo: 15 l/h @ presión de descarga 10 bar (145 PSI)
Frecuencia máxima: 160 impulsos/minuto.
Alimentación eléctrica: 100 a 240 VAC @ 60Hz monofásica.
Consumo: 15 W.



		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 39 de 170

SISTEMA DE DESINFECCION

La desinfección del agua realiza la extracción, desactivación o eliminación de los microorganismos patógenos que existen en el agua la desinfección se logra mediante el sistema de desinfección que usa un desinfectante químico.

Este agente también extrae contaminantes orgánicos, que son nutrientes o cobijo para los microorganismos el proceso de desinfección no solo debe matar a los microorganismos, sino que deben además tener un efecto residual, que significa que se mantienen como agentes activos en el agua después de la desinfección para prevenir el crecimiento de los microorganismos en las tuberías provocando la recontaminación del agua.

El Sistema de desinfección este compuesto por cuatro accesorios que se describen a continuación:

CILINDRO CONTENEDOR DE CLORO

Cilindro contenedor para cloro en acero al carbón 106A sin costura para almacenar y transportar cloro gaseoso marca Colombiana, de fabricación americana con capacidad de 907 kg y 1000 kg, con tubos reductores, válvulas, capuchón protector, construido bajo normas americanas DOT - 500X.



Electrobomba

Cilindro contenedor de Cloro

Electrobomba Periférica 1x1 1 Hp, E0326, de estructura en Hierro y Motor eléctrico.

Cuerpo: Hierro fundido ASTM A-48, Clase 30
 Motor: Eléctrico 110/220, 1F, 60Hz, 1 Hp
 Bomba: Centrífuga Monobloque
 (H) Altura Máx (mca)*: 55 mca
 (Q) Caudal Máx (gpm)**: 10 gpm
 Ø de Succión: 1"
 Ø de Descarga: 1"
 Peso: 9,3 Kg



El sistema de desinfección incluye tablero de control.

Electrobomba

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 40 de 170

CALCULOS DE DISEÑO

CAUDAL DE DISEÑO

A continuación, se muestra la determinación del caudal de diseño teniendo en cuenta la población de 43.200 personas y que la unidad operará como unidad de emergencia. Teniendo en cuenta la proyección mínima de la población al año 2047.

Cálculos diseño de la PTAP

- Población y dotación de agua

Los datos proyectados del tamaño de la población que empleará el nuevo sistema de tratamiento, ha sido obtenido de la información con la que cuenta CDH, los cuales se describen a continuación:

POBLACIÓN:

La estimación del caudal depende de la cobertura de prestación del servicio, el número de suscriptores y la proyección poblacional hacia el periodo de diseño bajo el marco de la emergencia, teniendo en cuenta lo anterior se relacionan los datos con el siguiente procedimiento:

- Se parte del número de suscriptores (ver certificación anexa), reportando 5230 suscriptores por parte de la empresa de servicios públicos.
- Se adopta un valor de 4,5 habitantes / suscriptor como densidad habitacional con el fin de obtener datos poblacionales.
- Con el fin de realizar una estimación poblacional por medio de proyecciones se requieren 2 años mínimo con información poblacional, partiendo de información extraída por el DANE tenemos:

Censo habitantes- Fuente DANE

CENSO	HABITANTES
1993	17745
2005	28003
2018	38901
MUNICIPIO	
ASIS	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 41 de 170

- d. Para el año 2022 se determina la población a partir del número de suscriptores actuales y la densidad habitacional, resolviendo para p:

$$\text{solve}(p = 5230 - (4.5), p)$$

$P = 23535$ habitantes suscritos

Adoptando un porcentaje de población flotante del 10%

$$\text{solve}(p = 23535 - (0.1), p)$$

$$p = \frac{4707}{2} = 2353 \text{ habitantes de población flotante}$$

Adicionando a la prestación del servicio la población flotante tenemos

$$\text{solve}(p = 23535 - (1.1), p)$$

$$p = \frac{51777}{2} = 25888,5 \text{ habitantes para el año 2022.}$$

- e. Para el año 2018 se obtienen las variables extraídas de la base de datos del DANE, tenemos 38901 habitantes, información que corresponde al casco urbano.

El porcentaje de cobertura para el año 2018 era del 45% (ver certificación anexa), afectando el registro poblacional por el porcentaje de cobertura tenemos para $P_2 = p_{2018}$:

$$\text{solve}(p_2 = 38901 - (0.45), p_2)$$

$$p_2 = \frac{350109}{20} \approx 17505.450000000001$$

Adicionando la prestación del servicio por población flotante tenemos:

$$\text{solve}\left(p_2 = \frac{350109}{20} - (1.1), p_2\right)$$

$$p_2 = \frac{3851199}{200} \approx 19255.994999999999$$

Para el año 2018 tenemos una población de 19255,99 habitantes

- f. Con los datos poblacionales obtenidos anteriormente de los años 2018 y 2022 se implementan las proyecciones aplicables,

PROYECCIONES

A continuación, se plantea la metodología para obtener la proyección futura de acuerdo al periodo de diseño proyectado:

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 42 de 170

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

METODO ARITMETICO: Supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración:

$$P_f = P_{uc} * (1 + r)^{(T_f - T_{uc})} \quad r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$$

METODO GEOMETRICO: Útil para poblaciones que muestran actividades económicas importantes, que poseen amplias áreas de expansión y muestran índices de desarrollo sobresalientes

Para los 2 métodos se tiene la siguiente nomenclatura:

Pf = Población futura o proyectada.
 Puc = Población del último censo. (Proyección DANE)
 Pci = Población del censo inicial con información.
 Tci = Año del censo inicial.
 Tf = Año de proyección.
 Tuc = Año último censo con información.
 r = Tasa de crecimiento anual en forma decimal.
 Pca = población del censo anterior.
 Pcp = población del censo posterior.
 Tca = Año correspondiente al censo anterior.
 Tcp = Año correspondiente al censo posterior.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha: 23/10/2023
			Página 43 de 170

Se relaciona el resumen del cálculo:

CENSO - PUERTO ASIS

para 2027		Método Geométrico		PUERTO ASIS	
CENSO	HABITANTES	P _{uc}	25888,50		
		P _{ci}	19255,995	Método Aritmético	
2018	19255,995	T _{uc}	2022	P _{uc}	25888,5
2022	25.888,50	T _{ci}	2018	P _{ci}	19255,995
		T _f	2027	T _{uc}	2022
MUNICIPIO		r	0,0768005	T _{ci}	2018
ASIS		Pr2027	37478,573	T _f	2027
				Pr2027	34179
PERIODO DE DISEÑO					
5					
AÑOS					
		HABITANTES AÑO 2027		35828,85192	

Tenemos una población proyectada de 35829 habitantes promediando los 2 métodos a un periodo de 5 años dentro del marco de la emergencia.

- g. A continuación, se obtienen los datos complementarios para determinar el QMD definitivo de diseño; partiendo de la dotación correspondiente según RAS 2000 RES 0330 del 2017

Información Preliminar

$$d_{\text{neto}} = \frac{d_{\text{bruta}}}{1 - u/p}$$

INFORMACIÓN PRELIMINAR			
D neta	140	L/HAB*DIA	
P proyectada 5 AÑOS	36277	HAB	
P AJUSTADA	35.828,85		
D bruta	186,667	L/HAB*DIA	
Qmd	77,408	L/S	
k1	1,20		
QMD	92,89	L/s	
f bombeo	65%		
QMD DEFINITIVO	60,00	L/S	

Se requieren 60 l/s para el funcionamiento de la planta bajo el marco de la emergencia

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 44 de 170

DISEÑO HIDRÁULICO DE COMPONENTES

Floculador

La planta de tratamiento de agua potable posee floculadores de potencia hidráulicos, estos utilizan:

Descripción: Una vez se aplica el coagulante pasa a la sección de mezcla lenta donde se utiliza los floculadores de flujo ascendente que permiten una activación de los componentes del coagulante con una trayectoria ascendente y descendente para formar un floc.

Características de los módulos que componen la PTAP

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS QUE COMPONEN LA PTAP		
Floculador		
Altura	5.0 m	
Diámetro Interno	2.60 m	
Capacidad	30.000 L	
Proceso		
En la primera sección es donde se efectúa la coagulación, floculación proceso donde se aplica productos químicos (sulfato de aluminio, soda caustica para elevar el pH). La floculación es ascendente.		

Caudal del modulo

Para obtener el volumen total del sistema de floculación se debe tener en cuenta el tiempo de retención y el caudal.

Datos:

Qp: 60 lps: 0.06 m³/ps

En donde:

Qp: caudal de la planta

Numero de floculadores.

La línea de floculadores será de 3 unidades de acuerdo a lo estipulado en la resolución 330 de 2017, artículo 112 floculación convencional, para caudales menores a 250 L/s, se podrán

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 45 de 170

utilizar floculadores hidráulicos con mínimo 3 zonas para disminuir los gradientes de velocidad del agua entre 70 s^{-1} y 10 s^{-1} con tiempos de retención hidráulica entre 20 y 40 minutos.

En donde:

Nf: número de floculadores (3) tres

Tiempo de retención.

El tiempo de retención para floculadores hidráulicos asumido será de 20 minutos.

En donde:

Tr: tiempo de retención 20 min

Determinación de caudal y volumen.

Cada floculador trabajará con un caudal de $0.020 \text{ m}^3/\text{s}$, se adiciona un margen de seguridad para evitar rebosamiento de $\pm 0.005 \text{ m}^3/\text{s}$, por lo tanto, el caudal por unidad de floculación será de $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$, para un volumen de 25 m^3 por cada floculador.

Caudal por floculador

El caudal de cada floculador se halla dividiendo el caudal de la planta entre el número de floculadores que componen el sistema.

Qp: $60 \text{ lps} = 0.06 \text{ m}^3/\text{s}$

Nf: 3 floculadores

Qf: caudal por floculador

$$\frac{Qp}{Nf} = Qf \qquad \frac{60 \text{ LPS}}{3} = 20 \text{ LPS}$$

Volumen del floculador

Para obtener el volumen de floculador se debe tener en cuenta el tiempo de retención y el caudal por floculador encontrado anteriormente

Qf: $0.025 \text{ m}^3/\text{s}$

Tr: $20 \text{ min} = 1.200 \text{ s}$

$$Vf = Qf * Tr$$

En donde

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 46 de 170

Vf: volumen del floculador

$$Vf = 0.025 \text{ m}^3/\text{s} * 1.200\text{s} \quad Vf = 30 \text{ m}^3$$

Medidas del tanque floculador.

Cada tanque Floculador tendría las siguientes características, para conservar la dimensión asegurando un gradiente de retención, se asume un diámetro interno constante de 2,6 m.

Para un Radio (R) interno de: 1.3 m.

Volumen de operación del floculador de (30 m³)

$$Vop = \pi * R^2 * h$$

$$H = \frac{30 \text{ m}^3}{\pi * R^2}$$

Donde:

Vop: Volumen de operación del tanque (m³)

R² = Radio al cuadrado

H = altura = 5 m

Dimensiones de cada floculador:

Cálculos de Diseño de Floculadores

CALCULOS DE DISEÑO DE FLOCULADORES							
CAUDAL PLANTA (L/S)	CANTIDAD (UNIDAD)	TIEMPO RETENCION (S)	CAUDAL POR FLOCULADOR (L/S)	CAUDAL DE DISEÑO (L/S)	VOLUMEN DEL FLOCULADOR (m ³)	DIAMETRO INTERNO (m)	ALTURA (m)
60	3	1.200	20	25	30	2,6	5

Sedimentación

La sedimentación es el proceso mediante el cual se promueve el depósito del material en suspensión por acción de la gravedad y que tengan peso específico mayor que el fluido.

Objetivo: Remover los flocs de gran tamaño que se han generado en la unidad de mezcla lenta.

Descripción: En esta cámara el floc queda atrapado en los módulos o colmenas de sedimentación para luego ser quitados en la limpieza del sedimentador que se realiza cuando se observa que está sucio por su actividad operativa.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 47 de 170

Se diseñan dos sedimentadores por cada floculador para repartir el caudal de 20 L/s de cada floculador a 10 L/s en cada sedimentador para reducir la velocidad de sedimentación a 0.05 m/s.

Área superficial de sedimentadores

Para distribuir la carga hidráulica para diseño se trabajará con un caudal de 60 L/s equivalente a 5.184 m³/día. Según el artículo 113 tabla 8 de la resolución 330 de 2017, se asume una carga superficial para sedimentador de flujo vertical de 60 m³/m²*día.

$$As = Q/Cs$$

Sedimentadores (dos líneas para in total de 6 sedimentadores)	
Altura	5.0 m c/u
Diámetro Interno	2,6 m c/u
Capacidad	30.000 LTS c/u
Proceso	
Se lleva a cabo la sedimentación con una colmena en plástico termo formado con una inclinación de 60° (grados) para su buen funcionamiento. La sedimentación es hidráulica de flujo ascendente de contacto por manto de lodos, la mezcla rápida es hidráulica	
	

$$As_{total} = \frac{5.184 \text{ m}^3/\text{dia}}{50 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2} * \text{dia}} \quad As = 103.68 \text{ m}^2$$

$$As_{und} = \frac{As}{\# \text{ de sedimentadores}}$$

$$As_{und} = \frac{103.68 \text{ m}^2}{6} \quad As = 17.28 \text{ m}^2$$

Siendo:

As: área superficial unidad (m²)

Vs: velocidad de sedimentación (m/s)

Q: Caudal de diseño (m³/s)

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 48 de 170

Longitud zona total de sedimentación

$$L2 \text{ total} = \frac{AS}{B}$$

$$L2 \text{ total} = \frac{103,68 \text{ m}^2}{3,0 \text{ m}} \quad L2 = 34,56 \text{ m}$$

Siendo:

L2: longitud de la zona de sedimentación (m)

As: área superficial de la unidad (m²)

B: ancho total de la unidad (m)

Tiempo de retención

$$T_o = \frac{\text{Volumen}}{\text{Caudal}}$$

$$T_o = \frac{30 \text{ m}^3}{0,06 \text{ m}^3/\text{seg}}$$

$$T_o = 500 \text{ seg} = 8,3 \text{ minutos de retención}$$

Medidas del tanque sedimentador

Cada tanque sedimentador tendría las siguientes características

Para un Radio (R) interno de: 1.3 m.

Volumen de operación del floculador de (30 m³)

$$V_{op} = \pi * R^2 * h$$

$$H = \frac{30 \text{ m}^3}{\pi * R^2} = 5 \text{ m}$$

Donde:

V_{op} : Volumen de operación del tanque (m³)

R^2 = Radio al cuadrado

H = altura

Filtración rápida

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 49 de 170

La filtración del agua consiste en hacerla pasar por sustancias porosas que puedan retener o remover algunas de sus impurezas. Por lo general, se utiliza como medio poroso la arena soportada por capas de piedras, debajo de las cuales existe un sistema de drenaje.

Objetivo: Remover las impurezas y microorganismos que no fueron eliminados en los procesos anteriores, mediante filtros de capa triple.

Filtración rápida

Filtración rápida	
Altura	4.5 m c/u
Diámetro Interno	2.0 m c/u
Capacidad redondeada	15.000 LTS c/u
PROCESO	
En su interior de 4 tipos de mallas de lechos filtrantes para realizar un proceso completo de filtración. En esta parte del proceso se consigue retener las pequeñas partículas que han podido pasar sin haber sedimentado.	

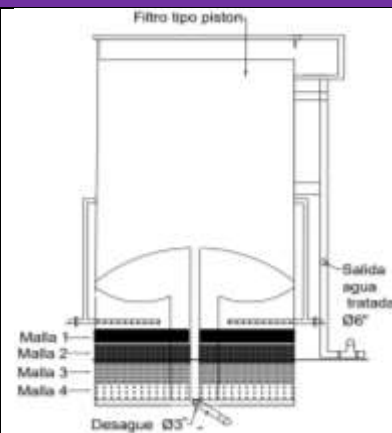


Diagrama de un filtro tipo pistón. El sistema consta de una columna vertical con cuatro capas de mallas filtrantes etiquetadas como Malla 1, Malla 2, Malla 3 y Malla 4. En la parte superior, se indica el "Filtro tipo pistón". A la derecha, hay una salida de agua tratada con un diámetro de 6 pulgadas (6"). En la base, se muestra un desagüe con un diámetro de 3 pulgadas (3").

Área superficial

El área superficial (A_s) requerida por cada filtro se calculó mediante la siguiente formula.

$$A_s = Qd / (N \times V_f)$$

$$A_s = 6.78 \text{ m}^3/\text{h} / (6 \times 0.15)$$

$$A_s = 7.53$$

Donde

A_s : área superficial (m^2)

V_f : velocidad de filtración (m^3/h)

Qd : Caudal de diseño por tanque (m^3/h)

N : Número de unidades

En el diseño se utilizó una velocidad de filtración de $0.15 \text{ m}^3/\text{h}$, valor que se encuentra dentro del rango recomendado (0.1 a $0.3 \text{ m}^3/\text{h}$)

Cálculo de dimensiones

$$K = (2 * N) / (N + 1)$$

$$K = (2 * 8) / (8 + 1)$$

$$K = 1.77$$

Donde:

K : Coeficiente de mínimo costo

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 50 de 170

N: número de unidades

Largo

$$L = (As * K)^{1/2}$$

$$L = (9.3 * 1.77)^{1/2}$$

$$L = 4.0$$

Ancho

$$B = (As/K)^{1/2}$$

$$B = (9.3/1.77)^{1/2}$$

$$B = 2.30$$

Velocidad de filtración real (VR)

$$VR = Qd / (2 * L * B)$$

$$VR = 9.3 \text{ m}^3 / (2 * 4.0 * 2.30)$$

$$VR = 0.50 \text{ m/h}$$

VR: Velocidad de filtración real (m/h)

Qd: Caudal de diseño (m³/s)

L= longitud del filtro (m)

B= ancho del filtro (m)

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 51 de 170

COMPONENTES DE LA PTAP

CANAL DE MEZCLA RAPIDA

La unidad de mezcla rápida (Coagulación) está fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio y es de funcionamiento totalmente hidráulico.

Funciones:

Aplicación de hidrocloreuro de aluminio y soda

- Mezcla de los insumos químicos
- Proceso de coagulación: este proceso se añade generalmente sales de aluminio que hacen que las partículas que ensucian el agua se "agrupen" formando pequeños agrupamientos de partículas denominados flóculos o flocs.

Respecto a la Concesión de Aguas en el marco del PMA.

Información de la concesión de aguas del año 2023.

Acto Administrativo	Auto DTP 382
Fecha de expedición	19 de Mayo de 2023
Fecha de notificación	30 de Mayo de 2023
Término de la concesión	25 años
Fecha de inicio y finalización del permiso	Pendiente Expedición de Resolución.
Nombre de la fuente abastecedora	Rio Putumayo
Caudal a otorgar	196 l/s
Coordenadas de captación	0°29'58.3" N 076°31'07.6" W
Usos autorizados	Domestico (Consumo Humano)
Número del expediente	CO-06-86-568-X-002-010-23

Fuente. Corpoamazonia

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 52 de 170

2.1.1. Estado de Conservación de las Estructuras

De acuerdo a la información suministrada por parte de la EAAAP, la planta de tratamiento de agua potable del municipio, no es funcional ya que se considera un sistema de potabilización inoperable, la cual se vio afectada en su estructura física por acción de la socavación que realizó el Río Putumayo, afectando directamente el terreno donde se encuentra la estructura de tratamiento de agua potable conllevando a la pérdida de estructuras hídricas fundamentales para la realización de dicho proceso.

Tabla 20. Registro Fotográfico Situación de emergencia que afronto Planta de Tratamiento de Agua Potable Municipio de Puerto Asís Departamento del Putumayo.

SITUACION ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE MUNICIPAL



Fuente. EAAAP E.S.P

El suelo sobre el cual se encuentra la estructura hidráulica es mayormente de textura arenosa, lo que permitió que las crecientes súbitas de nivel causaran licuefacción en la superficie sobre la cual se cimenta la estructura de la planta de tratamiento, dejándola sin soporte de tierra y provocando que el peso de la construcción que quedaba suspendida en el aire se desboronara a pedazos con cada creciente. Esto repercute en la pérdida de unidades de tratamiento vitales para mantener el proceso de potabilización y dejando al municipio al borde de una crisis sanitaria por la falta de generación y distribución de agua potable para abastecer la población del municipio.

Dando como resultado la pérdida de unidades de tratamiento vitales para mantener la estructura del proceso de potabilización y dejando al municipio al borde de una crisis sanitaria por la falta de generación y distribución de agua potable para abastecer la población del municipio.

Cabe anotar que el agua actualmente distribuida a la población atendida por el sistema de acueducto lleva un tratamiento rápido que se ha podido establecer dentro de las

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 53 de 170

posibilidades de la infraestructura que aún es útil para el proceso, esto como contingencia a la emergencia presentada en el año 2021 y 2022, con el fin de velar por la continuidad de distribución de este importante recurso para la comunidad.

Para reducir los efectos de la socavación acelerada, se están apilando las estructuras de la planta que se han caído al río por la socavación mencionada, los fragmentos de fracciones gruesas (60 g/cm³ como mínimo). Se desea apilar este material para lograr una barrera que reduzca la fuerza del agua y mantengan la arena compactada hasta lograr un nivel por apilamiento que, por su estructura irregular debido a que los fragmentos son diferentes entre sí, permitan la percolación del agua entre las rocas del muro y deflacte el agua para evitar que la fuerza del primer impacto humedezca la arena y que el retroceso de la ola retire grandes porciones de arena. A continuación, se relacionan las afectaciones a la estructura de tratamiento durante los años 2021 – 2022 y las acciones de obra civil realizadas para continuar con la prestación del servicio.

2.2.2. Tipo de mantenimiento que realizan (preventivo y/o correctivo)

La EAAAP realiza operación y mantenimiento al sistema de acueducto de tipo preventivo y correctivo, información suministrada por Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís

Tabla 21. Registro Fotográfico Mantenimiento Realizado

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	
	
Se realizó mantenimiento correctivo de motores para cumplir con las exigencias de los programas preventivos de equipos que pide la Súper Servicios para garantizar la continuidad en la prestación del servicio, muchos de ellos estaban deteriorados, sin embargo los costos de mantenimiento no superaban el 25% del valor comercial del motor nuevo, por esta razón se realiza un programa de mantenimiento que prolongue la vida	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 54 de 170

útil del sistema y no comprometa la seguridad de los operadores, de acuerdo a la frecuencia de uso estos se realizarán dos veces al año.



Se adquiere un transformador elevador de tensión de 220 a 440 KVA para disminuir los costos de energía y evitar forzar los motores y más bombas para reducir la posibilidad de suspensión del servicio por daño mecánico, se realiza recableado eléctrico y cambio de protectores térmicos, guarda motores, breakers y conectores en los tres sistemas eléctricos que constituyen el sistema operativo de la planta. Se adquieren lámparas LED solares para iluminación de los operadores en las jornadas nocturnas sin generar consumo de energía.

LIMPIEZA DE REDES DE ACUEDUCTO



Se realiza purgas en la red de tubería mediante la apertura de hidrantes para evacuar sedimentos de muchos años que se encontraban acumulados como se observa en las imágenes.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 55 de 170

EQUIPOS DE LABORATORIO PARA CONTROL DE CALIDAD



<



Se adquieren los equipos de control necesarios para el tratamiento de agua potable como herramienta exigida por los procesos de control de la resolución 2115 de 2007.

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA PARA COMPLETAR PROCESOS DE TRATAMIENTO



Se realizaron adecuaciones para continuar con el servicio de agua, se transforma un filtro en sedimentador, se realizan cierres para contener el agua y recuperar volumen de tratamiento, se realizan adecuaciones en los sedimentadores y reconfiguración de lechos filtrantes

ADQUISICION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO MOVIL

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 56 de 170



La empresa ha perdido con el colapso del tanque grande, una capacidad de 850 m3, los cuales son necesarios para completar 6 horas discontinuas de bombeo.

La empresa ha adquirido 3 tanques tipo bastan abiertos, 2 con capacidad de 150 m3 y uno de 100 m3 para una capacidad total de 700 m3 totales para recuperar la autonomía de bombeo.

Fuente. EAAAP E.S.P

Como se manifestó en la reunión del día 10 de octubre de 2022, una vez se cuente en sitio con la planta modular proyectada, la PTAP actual sale de funcionamiento y el servicio se prestará únicamente con la planta modular y se continuará utilizando la red de distribución actual puesto que la planta modular se ubicará en el mismo predio.

2.2.3. Respecto al Servicio de Acueducto (EAAAP)

- **Caudal promedio diario captado (l/s):** Hasta el momento la EAAAP no realiza medición del caudal captado debido a que no cuenta con los instrumentos o estructuras para su cálculo y registro. La cuantificación del caudal se basa en la capacidad de succión de la bomba y de la Planta de Tratamiento compacta, la cual equivale a 60 l/s.
- Se desconoce información con fundamento en registros de medición de los últimos dos años de prestación del servicio tomados en las bocatomas, debido a que la empresa no ha suministrado dicha información.
- **Área de Prestación de Servicios - APS:** El área de prestación del servicio de acueducto corresponde únicamente a la zona urbana del municipio de Puerto Asís, la cual tiene 52 barrios distribuidos en tres zonas así:

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 57 de 170

Tabla 22. Zonas de Puerto Asís - APS

SECTOR	BARRIOS
<i>Centro</i>	Las Américas, Centro, El Puerto, San Francisco, San Nicolás, El Carmen, Modelo, Alvernia, Las Colinas, Chiparos, Kennedy, Allende, Camilo Torres, Chiparos.
<i>Oriental</i>	San Martín, Los Pinos, Tres de mayo, Jorge Eliecer Gaitán, Acevedo, El Jardín, La Pista, Simón Bolívar, Villa Docente.
<i>Occidental</i>	Obrero I, Obrero II, El Recreo, La Floresta, El Rodeo, Tequendama, Buenos Aires, Los Lagos, Villa Paz I, Villa Paz II, Villa Paz Grande, Luis Carlos Galán I, Luis Carlos Galán II, La Fortaleza, la Frontera, Ciudad Leguizamo, 20 de Julio, Villa Rosa, La Montañita, Prado, Metropolitano, Las Ceibas, Los Olivos, Londres, 20 de julio, Bosque de Oriente, Villa Paula.

Fuente. Diagnóstico PBOT Puerto Asís-2021

- **Número de suscriptores.**

Tabla 23. Cobertura del Servicio de Acueducto Según el Sector.

SECTORIZACIÓN	ESTRATO SOCIOECONÓMICO	NUMERO DE SUSCRIPTORES	POBLACION ATENDIDA
<i>Sector residencial</i>	1	1164	
	2	914	
	3	161	
<i>Sector oficial Institucional</i>	—	24	
<i>Sector Comercial</i>		236	
<i>Sector industrial</i>		1	
<i>Total</i>		2500	

Fuente. EAAAP E.S.P

- **Cobertura actualizada del servicio de acueducto** Según el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres, el sistema de servicio cuenta con una cobertura del 17.4% en la cabecera municipal.
- **Volumen de agua captada y facturada (m³).**

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 58 de 170

Se captan 60 L/s para el funcionamiento del sistema de acueducto y para Planta de Tratamiento de Agua potable.

- **Número de macro medidores y ubicación en el sistema de abastecimiento**

El sistema de acueducto de Puerto Asís no cuenta con dispositivos de medición o contabilización de caudal captado. Cuando se desea conocer el caudal captado, se realiza aforo con el método de flotación o con trazadores sobre el canal que conduce el agua desde la torre de aireación hacia el cuarto de dosificación de sulfato de aluminio.

- **Porcentaje de cobertura de micro medición, número de micro medidores, tipología de usuarios que han sido objeto de medición y control**

Inicialmente se instalaron 1152 micro medidores el número de suscriptores totales es de 2747 (incluyendo suscriptores suspendidos), con lo cual se deduce una cobertura del 42%. Actualmente, de los 1152 micro medidores solo funcionan 522, el resto se encuentran fuera de servicio por daño, falta de presión, hurto, alteración o retiro.

- **Porcentaje de pérdidas totales del sistema y caudal de pérdidas técnicas (l/s).**

Esta información no se registra en el documento debido a lo manifestado por la secretaria de planeación, que las anteriores instalaciones de la PTAP quedaron fuera de servicio desde la declaración de calamidad de esta en el 2021 y aun no se comparte información de la nueva planta modular que se instalara en el mismo sito de la planta anterior, dicha información será compartida en cuanto se implemente dicha planta.

- **Facturación en pesos corrientes, de los últimos doce meses, expresada en pesos/año.**

La información reportada por el área de facturación de la EAAAP E.S.P, corresponde al periodo comprendido entre junio de 2021 a junio de 2022.

Tabla 24. Facturación servicio de acueducto correspondiente al periodo de junio 2021 hasta junio de 2022.

AÑO	MES	FACTURADO CARTERA (\$)	RECAUDO (\$)	EFICIENCIA DE RECAUDO
2021	JUNIO	39.127.650,00	24.953.709,00	63,78%
	JULIO	5.384.299,00	2.497.300,00	46,38%
	AGOSTO	2.226.804,00	3.017.700,00	135,52%
	SEPTIEMBRE	37.048.074,00	23.033.500,00	62,17%
	OCTUBRE	37.726.830,00	23.167.100,00	61,41%
	NOVIEMBRE	36.774.032,00	21.881.600,00	59,50%
	DICIEMBRE	36.466.068,00	21.924.300,00	60,12%
2022	ENERO	38.025.169,00	22.606.000,00	59,45%
	FEBRERO	37.435.230,00	21.584.600,00	57,66%

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 59 de 170

AÑO	MES	FACTURADO CARTERA (\$)	RECAUDO (\$)	EFICIENCIA DE RECAUDO
	MARZO	36.676.163,00	20.275.650,00	55,28%
	ABRIL	36.520.768,00	19.937.720,00	54,59%
	MAYO	36.378.873,00	18.897.600,00	51,95%
	JUNIO	36.683.087,00	18.237.070,00	49,72%
TOTAL		416.473.047,00	242.013.849,00	58,11%

Fuente. EAAAP E.S.P

2.3 Información de la concesión de aguas

El Municipio de Puerto Asís cuenta con tres Actos administrativos, de los cuales dos (02) a la fecha emitidas por el ente regulador ambiental Corpoamazonia, primeramente, se encuentra la Resolución DTP N.º 0282 del 28 de marzo del 2016 por medio de la cual se otorgó concesión de aguas superficiales para el uso doméstico y consumo humano sobre el río Putumayo emitida a la Alcaldía Municipal de Puerto Asís, y Resolución DTP N.º 0054 del 22 de febrero del 2010 por medio de la cual se otorga a la empresa de acueducto y alcantarillado de puerto asís, consiguiente a ello se encuentra la Resolución DG N.º 0342 del 22 de marzo del 2017 Por medio de la cual se modifica la Resolución DTP No. 0054 del 22 de febrero de 2010, finalmente existe la Resolución 1585 del 29 de agosto del 2022 por medio de la cual se ordena el cierre del expediente con código: CO-06-86-568-X-002-030-09, de concesión de aguas superficiales, Resolución DTP - 0054 del 22 de febrero de 2010 y modificada mediante Resolución DTP No.0342 del 22 de marzo del 2017, a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís.

Adicionalmente, el día 16 de mayo de 2023, mediante radicado interno de CORPOAMAZONIA el DTP No. 2896, la administración municipal de Puerto Asís, radico ante la Dirección Territorial Putumayo, información para el permiso de concesión de aguas en el marco del Plan Maestro de Acueducto – PMA, del Proyecto denominado “CONCESION DE AGUAS SUPERFICIALES PARA USO DOMESTICO (CONSUMO HUMANO) EN LA CANTIDAD DE 196 L/S.”

De acuerdo con lo anterior, CORPOAMAZONIA, mediante Auto DTP No. 382 del 19 de mayo de 2023 “Por medio del cual se inicia tramite de Concesión de Aguas Superficiales, presentada por la administración municipal de Puerto Asís.”

Tabla 25. Concesión de aguas tramitadas por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís y por la alcaldía municipal de Puerto Asís.

Nombre Titular de Concesión	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís	Alcaldía Municipal de Puerto Asís
Resolución que otorga la concesión de agua	DTP 0054 - DG N° 0342 – RES 1585	DTP 0282
Fecha de expedición	22 de febrero de 2010	28 de marzo de 2016

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 60 de 170

Nombre Titular de Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís	Alcaldía Municipal de Puerto Asís
<i>Fecha de notificación</i>	17 de marzo de 2010
<i>Término de la concesión</i>	31 de marzo de 2016
<i>Fecha de inicio y finalización del permiso</i>	10 años
<i>Nombre de la fuente abastecedora</i>	22/02/2010 a 22/02/2020
<i>Caudal concesionado</i>	31/03/2016 a 31/03/2026
<i>Coordenadas de captación</i>	Quebrada Agua Negra
<i>Usos autorizados</i>	Río Putumayo
<i>Número del expediente</i>	134 l/s (120,6 l/s para uso domiciliario y 13,4 l/s para uso industrial)
	120 l/s
	00°29'28"N - 076°33'18"W
	00°29'58.3"N, 76°31'07.6"W
	Doméstico y consumo humano
	CO-06-86-568-X-002-030-09 – cerrado mediante resolución 1585 del 29 de agosto del 2022.
	CO-06-86-568-X-002-002-16

Fuente. Corpoamazonia

Información de la concesión de aguas del año 2023.

Acto Administrativo	Auto DTP 382
<i>Fecha de expedición</i>	19 de Mayo de 2023
<i>Fecha de notificación</i>	30 de Mayo de 2023
<i>Término de la concesión</i>	25 años
<i>Fecha de inicio y finalización del permiso</i>	Pendiente Expedición de Resolución.
<i>Nombre de la fuente abastecedora</i>	Rio Putumayo
<i>Caudal a otorgar</i>	196 l/s
<i>Coordenadas de captación</i>	0°29'58.3" N 076°31'07.6" W
<i>Usos autorizados</i>	Domestico (Consumo Humano)
<i>Número del expediente</i>	CO-06-86-568-X-002-010-23

Fuente. Corpoamazonia

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 61 de 170

2.4 Información de los puntos de captación

2.4.1 Identificar riesgos y amenazas naturales y sus posibles causas o factores generadores.

- **Riesgos y Amenazas Naturales**

De acuerdo con el plan de gestión de riesgo de desastres del Municipio de Puerto Asís se presenta en los cursos de agua y la fuerza tractiva del agua vence la resistencia de los materiales, produciéndose procesos de socavación lateral y de fondo. Los procesos movilizan además de arcillas y limos, otros materiales como arena, gravas, cantos y bloques, en las formas de acarreo e disolución, suspensión y acarreo de fondo. Los volúmenes movilizados por erosión fluvial son altos en el Río Putumayo exactamente en el sitio Hong Kong.

Debido a esta situación es que se presentaron las eventualidades que en este momento tiene al municipio sin una planta de tratamiento de agua potable optima que cumpla con las mínimas exigencias de tratamiento de agua para el consumo humano, cabe resaltar que se encuentra en proceso la implementación de la planta de tratamiento modular la cual será instalada en el área de la planta actual, la cual como su nombre lo expresa se podrá ubicar según las necesidades y adecuaciones del terreno.

Figura 3. Mapa por amenaza de socavación



Fuente. Google Earth

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 62 de 170

Figura 4. Socavación en el área de captación de la EAAAP E.S.P



Fuente. Google Earth

Según concepto técnico de Corpoamazonia del año 2017 (Concepto Técnico N° 0415, 2017), de visita técnica de identificación de puntos críticos sobre el río Putumayo en los sectores del muelle Hong Kong y la playita del municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo; los posibles riesgos que se pueden presentar por la corriente del río Putumayo, así como también las condiciones actuales generadoras de riesgo tienen como origen los siguientes factores:

- **Factores Hidrológicos**

- ✓ Cambios climáticos
- ✓ Frecuencia de crecientes
- ✓ Fluctuaciones del nivel freático

Estos factores han generado impacto sobre la dinámica fluvial principalmente los cambios climáticos que generan variaciones importantes en el caudal.

- **Factores Geomorfológicos**

- ✓ Torrencialidad
- ✓ Granulometría del terreno
- ✓ Dinámica erosión-sedimentación

Al respecto el río Putumayo presenta una dinámica importante de sedimentación que ha producido modificaciones en el cauce, generación de nuevos brazos, ampliación de orillas en la margen derecha del Río e incremento de energía en taludes de consistencia débil.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 63 de 170

- **Factores antrópicos**

Dentro de estos se encuentran principalmente:

- ✓ Cambios en usos de suelo de la cuenca
- ✓ Avance de cultivos en la ribera
- ✓ Regulación de la cuenca
- ✓ Extracciones de áridos
- ✓ Urbanización de la ribera

Según el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del acueducto de Puerto Asís, los riesgos

- **Inundaciones de Tipo Fluvial**

Este tipo se realiza cuando sobrepasa la capacidad de evacuación del agua de las lluvias por parte del alcantarillado, caños o humedales, por la ocupación de los cauces o alteración del relieve por ocupación de los cauces o alteración del relieve por construcciones.

La inundación de tipo fluvial en el Río Putumayo y Río Cocaya, Quebrada Agua Negra, (sobre paso de la capacidad del cauce principal de la corriente hídrica por la colmatación del cauce o exceso de lluvia en la cabecera de la cuenca) se presenta principalmente en la inspección de Puerto Vega en los lugares cercanos a las fuentes hídricas, en la Vereda Brisas del Hong Kong, además de los continuos a las Quebradas Singuiya, San Nicolás.

- Los barrios afectados por el tipo de amenaza de inundación se presentan en los siguientes.

El Puerto, San Nicolás, Kanacas, San Francisco, Los Pinos, San Martín, Las Américas, La Pista, Tres de Mayo, 20 de Julio, Villa Docente, Obrero I, Obrero II, Buenos Aires, Simón Bolívar, Acevedo, El Recreo, Tequendama, El Jardín, Nuevo.

2.4.2 Localización y Nombre Del Predio

Tabla 26. Ubicación del terreno

Departamento	Putumayo
Municipio	Puerto Asís
Vereda	Brisas del Hong Kong
Nombre del predio	Innominado
Coordenadas	N 00°29'58.3" Latitud norte W 76°31'07.6" Latitud Oeste
Matricula Inmobiliaria	442-5852
Área del terreno	14501 m2
Área de construcción	1450 m2

Fuente: EAAAP E.S.P

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 64 de 170

2.4.3 Sistema de Medición de Caudal Captado

El sistema no cuenta con medición del caudal según Plan de gestión del Riesgo de desastres de EAAAP E.S.P, sin embargo, con el sistema de tratamiento modular y/o compacto se cuenta con un sistema de medición.

El caudal captado para el óptimo funcionamiento de la PTAP Compacta es de 60 l/s.

2.4.4 Tipo de Captación

Sistema de bombeo acoplado a una barcaza que se encuentra ubicada sobre el río Putumayo, sobre el punto con las siguientes coordenadas N 0°29'59.6" W 76°30'58.3", el sistema cuenta con dos bombas de captación con capacidad de 40 Litros por segundo con sus respectivas mangueras de captación y conducción al sistema, actualmente solo una bomba se encuentra en funcionamiento, por lo que se tiene proyectada la implementación de una bomba de alta presión eléctrica, teniendo en cuenta que para las condiciones del terreno y captación se requiere una bomba capaz de vencer la altura topográfica H_t más las pérdidas menores y de fricción presentes en las instalaciones proyectadas, según como se manifiesta en el (Proyecto "SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PORTÁTIL COMO CONTINGENCIA A LA PRESTACIÓN DE SERVICIO DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE PUERTO ASÍS, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO").

Ingreso al sistema: Dotado por una unidad de mezcla rápida (Coagulación), fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio, de funcionamiento totalmente hidráulico, en este proceso se le añaden al agua sales de aluminio, que hacen que las partículas que ensucian el agua se reúnan formando pequeños agrupamientos de partículas denominados flóculos o flocs.

2.5 Aspectos legales y políticas ambientales

2.5.1 Permisos Ambientales

- **Permiso de Plan de Manejo y Manejo de Vertimientos**

La empresa de servicios públicos municipales de Puerto Asís E.S.P cuenta con un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, aprobado según la resolución 0172 del 29 de febrero de 2008, por el termino de 10 años, se encuentra en estado no vigente. (Anexo 1.9. Resolución 0172 del 29 de febrero del 2008)

Tabla 27. Información de Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimiento.

Información del PSMV	
Fecha De Presentación	29 de febrero del 2008
Estado Del PSMV	Vencido

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 65 de 170

Información del PSMV	
Número Y Fecha De Expedición	29 de febrero del 2008
Fecha De Notificación	29 de febrero del 2008
Termino Por El Cual Se Aprobó	Resolución 0172 del 29 de febrero del 2008
Vigencia Inicial Y Final	De 29 de febrero del 2008 a 28 de febrero de 2018.
Número de Expediente del Tramite	PSMV-06-86-568-X001-08

Fuente. Corpoamazonia

- **Licencia ambiental para el proyecto adecuación y construcción de la vía Penaya – Singongro y Ramal Montebello**

La alcaldía Municipal de Puerto Asís contaba con Auto DTP 070 del 20 de marzo de 2019 por medio de la cual se admitió y avoco tramite de licencia ambiental para el proyecto adecuación y construcción de la vía Penaya – Singongro y Ramal Montebello, consiguiendo a ello Corpoamazonia genero Auto DTP N° 176 del 4 de mayo del 2021 por medio de la cual se ordenó el cierre definitivo y archivo del expediente LA-06-86-568-D-009-011-19.

Tabla 28. Información del Trámites de Licencia Ambiental

Licencia Ambiental		
Descripción	AUTO DTP N° 070	AUTO DTP N° 176
Fecha Del Presentación	20 de marzo del 2019	04 de mayo del 2021
Estado Del PSMV	Caducado	Cierre Definitivo
Fecha De Notificación	20 de marzo del 2019	04 de mayo del 2021
Termino Por El Cual Se Aprobó	Solicitud de Trámite de Licencia Ambiental	
Número de Expediente del Trámite	LA-06-86-568-D-009-011-19.	

Fuente. Corpoamazonia

2.5.2 Políticas Ambientales

La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Puerto Asís, en cumplimiento de su misión para la reducción del papel adoptó la **Política Cero Papel**, con el propósito de reducir el consumo de papel como aporte a la mitigación del impacto ambiental sobre los recursos naturales.

Por su parte la alcaldía municipal mediante la resolución 248 del 2021 del 2 de marzo de 2021 por medio de la cual se adopta el modelo de gestión integral de residuos sólidos del municipio de Puerto Asís Putumayo, en la cual decreta adoptar el modelo de gestión integral de residuos sólidos en todas sus partes (Ver anexo políticas):

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 66 de 170

- I. CONCEPTO. EL PROGRAMA RELLENO CERO** es un concepto y una política de manejo integral de residuos sólidos que apunta a reducir progresivamente el enterramiento y/o la incineración de los residuos sólidos urbanos, hasta llegar a cero, que mediante la adopción de una serie de medidas aplicadas a cada etapa del circuito de los materiales; permita su reducción y garanticen su reutilización e inclusión en los procesos productivos; aplicando las premisas de la ECONOMIA CIRCULAR.

Se logra desarrollando fuertes lazos con la comunidad creando tejido social, involucrándola y capacitándola de manera continua lo que permite tener un mejor conocimiento de los productos que consume de manera habitual, mediante procesos de caracterización y así estar preparados para recibirlos y darle un adecuado tratamiento, mejorando su gestión integral y minimizando los impactos sobre el medio ambiente.

- II. APLICACIÓN** Para su aplicación e implementación es necesario desarrollar un Modelo Administrativo y Operativo consistente, que combine todos los recursos y logística necesaria y establezca un programa de ejecución mediante cronogramas, que permitan establecer metas intermedias y futuras. Sobre todo, en lo correspondiente a los objetivos cercanos a corto plazo, encaminados a solucionar los impactos de disposición final que ya se han causado y las condiciones de recolección que no son aceptadas por las entidades ambientales y de control.

Su aplicación se realiza mediante la forma de decisiones administrativas concertadas y ordenadas de acuerdo a las necesidades del proyecto frente a la realidad actual del Sistema de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en el Municipio.

Es decir, suspender los procesos ineficientes, planear la solución definitiva o al menos a largo plazo de los impactos y contratar o implementar los procesos necesarios para que la respuesta en la Gestión de los Residuos sea la apropiada para los usuarios y las entidades de control operativa y ambiental.

- III. MODELO CONCEPTUAL** Se plantea el siguiente Modelo de Gestión Integral que integra todos los aspectos del problema planteando soluciones reales y a corto plazo.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 67 de 170

Figura 1 Modelo de gestión integral de residuos sólidos – Alcaldía Puerto Asís



Fuente: Resolución 248 del 2021

IV. RUTAS DE RECOLECCIÓN SELECTIVA Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

Dichas rutas y servicios están reglamentadas por la Superintendencia de Servicios públicos y se estructuran como resultado de la revisión e implementación de los principios y obligaciones derivadas del PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS-PGIR, adoptado por el Municipio desde 2016 y el cual no se ha implementado hasta ahora.

El servicio de recolección en Municipio de Puerto Asís, para cumplir con la normatividad vigente debe contar con los siguientes componentes:

1.- COMPONENTE RECOLECCION.

Cumplir de manera estricta la frecuencia y horarios de recolección establecidos para los residuos sólidos no aprovechables y aprovechables.

Implementar la recolección separada de los residuos orgánicos e inorgánicos.

Garantizar la calidad en la recolección que implica el cumplimiento y el seguimiento de los protocolos de seguridad e higiene en el trabajo, sanitarios y de bioseguridad. Disminuir a cero los vertimientos de residuos sólidos y líquidos (lixiviados) en las vías y andenes.

2.-COMPONENTE TRANSPORTE.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 68 de 170

Cumpliendo con lo establecido por en el Decreto 2981 de 2013, donde se determina la utilización de vehículos recolectores compactadores, equipados con tanque de recolección de lixiviados para el transporte de residuos sólidos.

3.- COMPONENTE BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

Implementar el barrido las cunetas de vías arterias y zonas públicas como parques y plazas que garanticen el cumplimiento de la norma ambiental.

4.- COMPONENTE DISPOSICIÓN FINAL

Control sobre el impacto ambiental del sitio de disposición final Kilili, procediendo a un proceso de cierre paulatino usando la celda No. 9 como parte del proceso de recepción y mejoramiento del impacto ambiental; utilizándola como un mecanismo de transición ante las necesidades de espacio para los nuevos residuos producidos y para amortiguar sus efectos en tanto se construya la nueva PMIRS.

5.- COMPONENTE COMERCIALIZACIÓN

Comprometerse ante la necesidad de respuestas por quejas o errores en la facturación a los usuarios.

Actualización del registro de usuarios del sistema que permita un equilibrio económico y financiero del

servicio garantizando su calidad y sostenibilidad.

Reducción escalonada de los aportes que debe hacer el Municipio para cubrir los subsidios no aportados por los usuarios.

6.- COMPONENTE TRANSFERENCIA.

No es necesario debido a la escasa distancia que separa el municipio del sitio de disposición final.

7.- COMPONENTE MANTENIMIENTO DE CÉSPED EN VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.

Implementación gradual del servicio de mantenimiento donde sea necesario.

Coordinación con la oficina de Planeación Municipal para el diseño de andenes y zonas blandas de la ciudad con el objeto de reverdecer los espacios públicos

8.- COMPONENTE PODA DE ÁRBOLES EN VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 69 de 170

Implementación gradual del servicio de mantenimiento donde sea necesario.

Coordinación con la oficina de Planeación Municipal para el diseño de programas de arborización con el objeto de reverdecer los espacios públicos y lograr la regulación natural de clima urbano.

9.- COMPONENTE LAVADO DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS

No aplica debido a las continuas precipitaciones q se presentan en el Municipio

10.- COMPONENTE TRATAMIENTO

Así mismo el modelo requiere implementar de manera inmediata la construcción de una Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos - PMIRS. Que permitirá realizar el aprovechamiento de los residuos, procesándolos de manera que quede para su enterramiento solo lo no aprovechable.

El tratamiento en el manejo de los desechos sólidos tiene como objetivo principal disminuir el riesgo de producir contaminación y proteger la salud. Los principales métodos de tratamiento de basuras son incineración, compostación, recuperación y tienen como propósito reducir el volumen de los desechos.

11. COMPONENTE APROVECHAMIENTO.

Es la recuperación eficiente de diferentes materiales presentes en los desechos, la cual puede realizarse mediante la reutilización, el reciclaje, la incineración con generación de energía y compostaje

Los componentes de tratamiento y aprovechamiento se cumplen con la implementación de la Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos – PMIRS

Es indispensable que se cumplan todas estas condiciones en la prestación del servicio de aseo municipal para cumplir con la normatividad vigente.

Todos los componentes antes detallados deben ser prestados por la Empresa Operadora del Servicio de

Aseo Público y cubiertos con la tarifa fijada para tal fin.

El proceso de actualización y seguimiento del PGIRS estará a cargo de la Alcaldía Municipal.

V. COMPONENTES PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS-PMIRS

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 70 de 170

Para la adecuada gestión de los residuos sólidos en el Municipio, se hace necesario disponer de una Planta de Manejo integral de Residuos Sólidos - PMIRS, que reciba, trate y aproveche los residuos de forma que se reduzca la cantidad de material a disponer, que, en este caso, se procesaran mediante incineración, logrando la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

1. AREA ADMINISTRATIVA Y EDUCACUIN AMBIENTAL
2. PLANTA DE COMPOSTAJE
3. PLANTA DE RECICLAJE
4. CELDAS DE DISPOSICIÓN FINAL
5. ESTACIÓN DE INCINERACIÓN
6. PLANTA DE TRATAMIENTO RCD
7. VIAS, URBANISMO Y PAISAJISMO.

VI. DISPOSICIÓN FINAL DE CONTINGENCIA

Como medida para disponer de espacio y garantizar la disposición final de los residuos sólidos en el sistema de celdas transitorias del Municipio de Puerto Asís, denominado Kilili. La Empresa de Aseo, Acueducto y Alcantarillado de Puerto Asís E.S.P, viene efectuando procesos diarios de Compactación mecánica, empleando maquinaria pesada para lograr obtener espacios adicionales para aumentar la vida útil de la celda en operación.

Que, en virtud de las problemáticas expuestas, el municipio de Puerto Asís convocó al Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, que en el marco de la emergencia declarada, la cual se sustenta en el presente documento, incluyó el proyecto que permitirá realizar unas actividades inmediatas de contingencia que consisten en realizar la redistribución de los residuos dispuestos sobre las vías de acceso del relleno sanitario Kilili sobre las celdas existentes, de tal manera que se logre el desalojo y despeje de la vía, habilitando el acceso hacia la celda No. 8, la cual funcionará transitoriamente como sitio de disposición final durante alrededor de 3 meses.

Que, si bien la intervención mencionada es un apoyo inmediato, es de tener en cuenta que la solución definitiva se ha iniciado mediante el proceso construcción de la Planta de manejo integral de Residuos Sólidos - PMIRS, la cual permitirá gestionar los residuos de una forma adecuada reduciendo su cantidad mediante los procesos de aprovechamiento e incineración de los residuos no aprovechables. Esto unido al proceso de adquisición del predio en el que se construyó la celda No. 9 por vía administrativa y así obtener la capacidad de recibo necesario para concluir el proceso de construcción. Este proceso es adelantado por la oficina jurídica de la administración municipal, lo cual dará paso al proceso de licenciamiento y consecución de los permisos requeridos para el funcionamiento de la celda No. 9.

Dentro del proceso de actualización e implementación del PGIRS adoptado por el Municipio y de la mano con el proceso de legalización de la celda No. 9, se iniciarán las campañas de educación ambiental mediante la ejecución de un Plan Piloto, que sentará las bases de la

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 71 de 170

política de educación en este ámbito de manera permanente, lo que permitirá inducir a la comunidad a realizar el proceso de separación de los residuos con el objeto de establecer rutas de recolección selectivas de reciclaje y residuos orgánicos.

Este sistema de separación de residuos y aprovechamiento de los mismos, reducirá considerablemente la cantidad de material dispuesto como inservible y finalmente incinerado en la Planta de Incineración que contiene la PMIRS, aumentando la vida útil de la celda No. 9, requisito indispensable año tras año para uso de este sitio de disposición final como plan de contingencia del Modelo de Gestión Integral.

Que, en tanto se esté construyendo la PMIRS, se utilizara Kilili como sitio de disposición final de contingencia y una vez agotada la capacidad obtenida mediante las maniobras de compactación y realce de la celda 8 se iniciara la operación de la celda No. 9, cumplido el plazo de construcción. Esta permanecerá como plan de contingencia del Modelo y se iniciarán los procesos pertinentes para la clausura y cierre de las celdas del relleno sanitario Kilili que se encuentran en desuso.

2.5.3 Sistemas Integrados de Calidad

La alcaldía municipal de Puerto Asís cuenta con la resolución N° 328 del 10 de marzo de 2020 por medio de la cual se aprueba la política de seguridad y salud en el trabajo de la alcaldía municipal de Puerto Asís.

La Alcaldía Municipal de Puerto Asís, consiente de la importancia del cuidado de la salud y la seguridad de todos los funcionarios, contratistas y visitantes, se compromete a través de la política de seguridad y salud en el trabajo a dar cumplimiento a los requisitos legales aplicable, la promoción y prevención de la salud de todos los trabajadores procurando su integridad física mediante el control de los riesgos, el mejoramiento continuo de los procesos y la protección del medio ambiente.

Los programas desarrollados en la Alcaldía están orientados al fomento de una cultura preventiva, intervención de las condiciones de trabajo que puedan causar accidentes o enfermedades laborales, control del ausentismo y preparación para dar respuesta ante emergencias.

El personal vinculado a la entidad tiene responsabilidad con las normas y procedimientos de seguridad, con el fin de realizar un trabajo seguro y productivo, igualmente serán responsables de notificar oportunamente todas aquellas condiciones que puedan generar daños a la salud y bienestar laboral.

La entidad destina los recursos necesarios a nivel económico, tecnológico y del talento humano; con el fin de proteger la Seguridad y Salud de todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación o vinculación.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 72 de 170

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La administración municipal 2020-2023, expresa sus objetivos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, en coherencia a la Política de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Prevenir los accidentes y enfermedades laborales.
- Identificar los peligros y valorar los riesgos en las diferentes áreas, procesos y actividades de la entidad determinando medidas de control
- Fortalecer los conocimientos de seguridad y salud en el trabajo mediante la
- Implementación del plan anual de trabajo.
- Implementar las evaluaciones ocupacionales requeridas para el monitoreo de las
- condiciones de salud de los trabajadores.
- Cumplir la normatividad nacional vigente aplicable en materia de riesgos laborales.

3 DIAGNÓSTICO

3.1 De la fuente de abastecimiento

La fuente de abastecimiento de agua del sistema de acueducto de Puerto Asís es el Río Putumayo, el cual es de circulación superficial y de tipo lótico, conocido como el “río de peces” en lengua murui, es el décimo afluente más largo del río Amazonas. Su cuenca mide 121.201 Km², que equivalen al 1,8% de la cuenca amazónica. El Putumayo-Icá empieza su recorrido (de unos 2.000 Km) aguas arriba en la Cordillera de los Andes en Colombia, desde donde drena aguas abajo hacia Ecuador y Perú, conectando ríos, lagos y bosques inundados, y llega a Brasil en donde descarga al río Amazonas (Solimões). Los principales ríos tributarios de la Cuenca son: Cotuhé, Igara Paraná, La Chorrera y Sabaloyacu en Colombia; Güeppi, Peneya, Angusilla, Yubineto, Campuya, Algodón y Yaguas en Perú; San Miguel en Ecuador; y Purité y Orós en Brasil. (Según lo expuesto por el “Proyecto Manejo Integrado de la Cuenca del Río Putumayo-Icá”)

El río Putumayo-Icá proporciona biodiversidad y servicios ecosistémicos de importancia mundial. El Putumayo-Icá sirve como un corredor que conecta ecosistemas clave desde su cabecera en la Cordillera de los Andes y desemboca en una intrincada red de ríos, lagos y bosques inundables en las llanuras bajas a medida que desemboca en el río Amazonas. (Putumayo - Portal de Datos de la Cuenca del Içá)

Siendo este considerado como zona hidrográfica del Río Amazonas el cual es denominado área hidrográfica, según el sistema de codificación de las estaciones hidrometeorológicas (Resolución 337 de 1978).

Por lo anterior y más características que complementan al Río Putumayo la revista Semana describen como “Río Putumayo, un corredor de biodiversidad y cultura”.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 73 de 170

El punto de captación de agua de la PTAP de Puerto Asís antes de la emergencia ocurrida en el año 2021 y 2022, se encontraba sobre la quebrada Agua Negra, y como se mencionó anteriormente, la concesión otorgada para su aprovechamiento, se encuentra vencida, por otro lado, a causa del evento indicado inicialmente fue necesario reubicar el punto de captación sobre el Río Putumayo según las coordenadas N 0°29'59.6" W 76°30'58.3", esta reubicación se realizó a causa de la calidad de agua de la quebrada Agua Negra, ya que esta requería un mayor tratamiento, el cual no era posible después de la pérdida de estructuras esenciales para el adecuado tratamiento de potabilización de ese tipo de agua, hecho que conllevó a la evaluación de la calidad de agua del río Putumayo, que evidenció que posee características que permitían la realización de un tratamiento rápido que podía realizar según las condiciones de la planta en ese momento.

El área de influencia directa se encuentra entre la población urbana del municipio de Puerto Asís, donde se localizan los 2.450 suscriptores del servicio de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.

3.1.1 Estado actual de la fuente abastecedora

Referente al cumplimiento de los Artículos 43 (Tasas por Utilización de Aguas. La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos, para los fines establecidos por el artículo 159 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas). y/o 111 (Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales. Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales) de la ley 99 de 1993, de acuerdo con lo anterior la oficina de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria, del municipio de Puerto Asís manifiesta que hasta la fecha no se ha hecho la adquisición de ningún predio para garantizar la conservación y protección de la fuente hídrica abastecedora.

3.1.2 Puntos de captación y caudal captado

El caudal otorgado por la autoridad ambiental, mediante Resolución DTP No. 0282 del 28 de marzo de 2016 corresponde a 120 l/s, sobre el Río Putumayo.

Tabla 29 Punto de captación

FUENTE HIDRICA	PUNTO		COORDENADAS	
			NORTE	OESTE
RIO PUTUMAYO	1	Bocatoma	00°30'0.10"	76°30'58.30"

Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 74 de 170

3.1.3 Determinar un área de influencia directa a partir del punto de captación, tomando como referente 1 Km aguas arriba y aguas abajo de este punto.

A continuación, se relaciona mediante un insumo cartográfico, el área de influencia del área de captación, evidenciando 1 km aguas arriba y Aguas abajo del punto de captación solicitado en el marco del Plan Maestro de Acueducto – PMA.

Figura 2 área de influencia



Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

3.1.4 Calidad del agua en la fuente de abastecimiento.

En general el Rio Putumayo cuenta con buena protección arbustiva, herbácea y arbórea en buenas condiciones sobre las riberas. Se observan deslizamientos sobre la fuente, tambien se observan taludes con riesgo de deslizamientos, y posibles efectos de remoción en masa, por socavación. No se evidencio colmatación ni desvíos (Antrópicos) aguas arriba de la bocatoma.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 75 de 170

Para conocer el análisis fisicoquímico de la fuente abastecedora, se realizó un muestreo en dos sitios del Rio Putumayo.

Tabla 30 Georreferenciación de los sitios de Muestreo

FUENTE HIDRICA	SITIO DE MUESTREO	COORDENADAS	
		NORTE	OESTE
RIO PUTUMAYO	1 Bocatoma	00°29'58.3"	76°31'07.6"
	2 PTAP	00°29'57.39"	76°31'58.19"

Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

Figura 3 Ubicación geográfica de los sitios de muestreo



Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Fecha: 23/10/2023
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Página 76 de 170
			

REGISTRO FOTOGRAFICO



Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha: 23/10/2023
			Página 77 de 170

Después de realizar el muestreo se procede a hacer el análisis de los parámetros medidos teniendo en cuenta el Decreto 1575 de mayo 9 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, por medio del cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano; y la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de la Protección Social y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. El siguiente cuadro resume los resultados obtenidos en el año 2023 en el marco del Contrato de Mínimos Ambientales.

Resultados del análisis fisicoquímico hídrico y bacteriológico del Río Putumayo, Municipio de Puerto Asís.

Sitio No. 1.

		RESULTADOS DE LABORATORIO		Informe No. 001602	
				Página 11 de 12	

FECHA DE REPORTE:	2023/4/18
EMPRESA:	CIAN LTDA
ATENCION:	LUIS POLANIA
DIRECCION:	Carrera 85 No. 5A-45 4229850
TELEFONOS:	6284125
No. DE MUESTRAS:	12
FECHA DE RECEPCION:	2023/3/14 - 2023/3/18
FECHA DE ANALISIS:	2023/3/22 AL 2023/4/18
PLAN DE MUESTREO CIAN No.:	N/A
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:	N/A
PROYECTO:	MINIMOS AMBIENTALES - CONSORCIO RSA

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
MUESTRA No. 13481	RIO PUTUMAYO - BOCATOMA - SITIO 1		
Matriz:	Calidad de Agua	Municipio:	PUERTO ASÍS
Tipo de Muestreo:	Compuesto 0h	Departamento:	Putumayo
		Fecha de Toma:	2023/3/14-18
		Hora de Toma:	8:30

FISICOQUÍMICO			
PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
ALCALINIDAD TOTAL	mgCaCO ₃ L	SM 2320 B	<10.0
NITROGENO TOTAL	mg N/L	CALCULO SUMATORIA	<1.0
NITROGENO AMONIACAL	mg N-NH ₄ L	SM 4500-NH ₄ B, C	<1.0
NITRITO	mg N-NO ₂ L	SM 4500-NO ₂ B	<0.015
NITRATO	mg N-NO ₃ L	SM 4500-NO ₃ B	<0.5
FOSFORO TOTAL	mg P-PO ₄ L	SM 4500-P ₄ B, C	<0.08
ORTOFOSFATO	mg P-PO ₄ L	SM 4500-P ₄ B, C	<0.25
DQO	Mg O ₂ L	SM 5220 C	<20
COLOR APARENTE	UPC	SM 2120 B	<5.0
pH	Unidades de pH	SM 4500-H B	6.96
TURBIDEZ	NTU	SM 2130 B	2.4
DUREZA TOTAL	mg CaCO ₃ L	SM 2340 C	12.2

MICROBIOLÓGICO			
PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
COLIFORMES FECALES TERMOTOLERANTES	UFC / 100 cm ³	SM 9221 E	295
COLIFORMES TOTALES	UFC / 100 cm ³	RTO. PLACA	366
COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECALIS)	NMP/100 mL	SM 9222 D	240
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	SM 9222 H	212

Observaciones: *Analisis contratados

MARCELA MONAGA - PQI 0028
DIRECTOR TÉCNICO Y DE LABORATORIO

Muestreo realizado por El Laboratorio
Resultados válidos únicamente para las muestra(s) analizada(s)
Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación escrita de Cian Ltda.

LA-F-02 Rev. 4 10/02/03

Carrera 85 No. 5A-45 * Tel : 0911109 * Bogotá, Colombia
www.cianltda.com

Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 78 de 170

Sitio No. 2.



RESULTADOS DE LABORATORIO

Informe No. 001602

Página 12 de 12

FECHA DE REPORTE: 2023/4/18
 EMPRESA: CIAN LTDA
 ATENCION: LUIS POLANIA
 DIRECCION: Carrera 65 No. 5A-45 4229850
 TELEFONOS: 6284125
 No. DE MUESTRAS: 12
 FECHA DE RECEPCION: 2023/3/14 - 2023/3/18
 FECHA DE ANALISIS: 2023/3/22 AL 2023/4/18
 PLAN DE MUESTREO CIAN No.: N/A
 PROCEDIMIENTO DE MUESTREO: N/A
 PROYECTO: MINIMOS AMBIENTALES - CONSORCIO RSA



IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			
MUESTRA No. 13481	PTAP_MODULAR- SITIO 2		
Matriz	Calidad de Agua	Municipio: PUERTO ASÍS	Fecha de Toma: 2023/3/14-18
Tipo de Muestreo: Compuesto 8h		Departamento: Putumayo	Hora de Toma: 8:30
FÍSICOQUÍMICO			
PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
ALCALINIDAD TOTAL	mgCaCO ₃ /L	SM 2320 B	<10.0
NITROGENO TOTAL	mg N/L	CALCULO SUMATORIA	<1.0
NITROGENO AMONIACAL	mg N-NH ₄ /L	SM 4500-NH B, C	<1.0
NITRITO	mg N-NO ₂ /L	SM 4500-NO B	<0.015
NITRATO	mg N-NO ₃ /L	SM 4500-NO B	<0.5
FOSFORO TOTAL	mg P-PO ₄ /L	SM 4500-P B,C	<0.08
ORTOFOSFATO	mg P-PO ₄ /L	SM 4500-P B,C	<0.25
DQO	Mg O ₂ /L	SM 5220 C	<20
COLOR APARENTE	UPC	SM 2120 B	14.0
pH	Unidades de pH	SM 4500-H B	6.46
TURBIDEZ	NTU	SM 2130 B	9.4
DUREZA TOTAL	mg CaCO ₃ /L	SM 2340 C	19.2
MICROBIOLÓGICO			
PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RESULTADO
COLIFORMES FECALIS TERMOTOLERANTES	UFC / 100 cm ³	SM 9221 E	0.0
COLIFORMES TOTALES	UFC / 100 cm ³	RTO. PLACA	0.0
COLIFORMES TERMOTOLERANTES (FECALIS)	NMP/100 mL	SM 9222 D	0.0
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	SM 9222 H	0.0

Observaciones : *Análisis contratados



MARCELA MONOGA - PQI 0028
DIRECTOR TÉCNICO Y DE LABORATORIO

Muestreo realizado por El Laboratorio
 Resultados válidos únicamente para las muestra(s) analizada(s)
 Prohibida la reproducción de este informe, sin aprobación escrita de Cian Ltda.



LA-P-02/Rev.4 10/10/2013

Fuente: Consorcio RSA ambiental 2023

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 79 de 170

El Río Putumayo es la fuente abastecedora del acueducto municipal de Puerto Asís y en los sitios de muestreo del municipio se puede observar que existe una carga orgánica muy baja, evidenciada en los resultados de los análisis del Sitio No. 1, los cuales se mantienen debido a su capacidad de asimilación en el transcurso de que a esta fuente hídrica confluyen otras quebradas que en sus aguas trae gran cantidad de vertimientos de aguas residuales domésticas de la zona rural del municipio, además recibe directamente gran cantidad de vertimientos de aguas servidas provenientes del mismo municipio y de veredas aledañas, las cuales no se encuentran conectadas al sistema de alcantarillado, por otra parte recibe aportes de vertimientos de actividades antrópicas como las agrícolas y ganaderas que se llevan a cabo en la parte baja del municipio.

Los dos (02) muestreos realizados indican que hay una diferencia de calidad biológica muy marcada a través del cauce de la quebrada Hidráulica, observándose que en el Sitio No. 1, donde no hay vertimientos de aguas residuales domésticas, presenta una cantidad menor de microorganismos con relación a los demás sitios de muestreo, y según la clasificación de aguas establecida por la OMS (1978), la calidad bacteriológica de estas aguas requiere la aplicación de métodos habituales de tratamiento como coagulación y filtración; y según los criterios para uso del agua, éstas son aptas para actividades recreativas y pesca pero no es aceptable para consumo, porque hay presencia de coliformes totales y fecales que son perjudiciales para la salud humana.

En general, la cuenca abastecedora, presentan una condición fisicoquímica y microbiológica buena que con los tratamientos adecuados las hacen óptimas para consumo humano y doméstico, aunque actualmente las caracterizaciones demuestren que los requisitos de tratamiento para consumo humano y domestico no requieran de procesos de tratamiento con costos muy elevados.

3.1.5 Sistema de medición de caudal captado y ubicación con respecto a la captación.

La empresa de servicios públicos domiciliarios de Puerto Asís – EAAAP S.A E.S.P, no cuenta con un macromedidor instalado.

3.1.6 Documente la oferta hídrica de la(s) fuente(s) abastecedora(s) en las diferentes épocas climáticas de año.

La determinación de la oferta hídrica de la zona de estudio, se realizó a través de la información obtenida de las estaciones o miras limnimétricas ubicadas sobre los cauces de los canales A, B y D, que el IDEAM ha registrado desde 1988 en forma periódica hasta el 2001. La oferta media anual bajo condiciones hidrometereológicas de año medio para la cuenca del río Putumayo es de 26 m3/seg y, la oferta media neta es de 15,6 m3/seg. Para condiciones hidrometereológicas de año seco, la oferta media anual es de 7,59 m3/seg-1, y, la oferta media neta anual es de 4,55 m3/seg.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 80 de 170

La parte alta del río Putumayo muestra un comportamiento relativamente homogéneo en su disponibilidad de agua, pero con excesos hídricos durante todo el año a excepción del mes de octubre cuando no se presentan excedentes, pero tampoco se presenta déficit. Los mayores excesos se registran desde el mes de marzo a agosto debido a la alta precipitación y baja evaporación con un máximo para la estación Michoacán en el mes de junio de 214,2 mm.

En la zona de estudio la pérdida mensual o anual de humedad no excede a la precipitación, por el contrario, se presenta un excedente, con lo cual el suelo se mantiene permanentemente húmedo, esto se debe a que además de presentarse precipitaciones muy altas, la cobertura vegetal es baja y el suelo tiene una capacidad de almacenamiento muy alta.

Por otro lado, La red hidrográfica del Municipio de Puerto Asís corresponde a una cuenca principal que es el río Putumayo, la cual contiene la subcuenca del Río Guamuez, San Miguel; siendo San Miguel y Putumayo como límite natural con Ecuador y Perú.

El funcionamiento de una cuenca se asemeja al de un colector que recibe la precipitación y la convierte en escurrimiento superficial o sub superficial; esta transformación depende de las condiciones climáticas y las características físicas de la cuenca. Dichas características físicas se clasifican en dos tipos según su impacto en el drenaje: las que condicionan el volumen de escurrimiento como el área y el tipo de suelo de la cuenca, y las que condicionan la velocidad de respuesta como el orden de corriente, la pendiente, la sección transversal, etc.

La forma de la cuenca interviene de manera importante en las características del hidrograma de descarga de una determinada corriente, particularmente en los eventos de avenidas máximas, en particular, las cuencas de igual área, pero de diferente forma, generan hidrogramas diferentes. Parece claro que existe una fuerte componente probabilística en la determinación de una cuenca.

Los parámetros de forma son criterios que son relevantes porque son la base para obtener el modelo de comportamiento de las distintas áreas de las cuencas bajo los modos de ocupación y manejo e intervención del territorio.

3.1.7 Identifique y describa los factores de riesgo que puedan afectar la continuidad y calidad en la prestación del servicio para ciertos periodos.

Los factores de riesgo que se podrían presentar y que podrían afectar la continuidad de abastecimiento y calidad de agua, se podría presentar en el momento que haya actividades antrópicas en el área de influencia de sistema de captación (Bocatoma), es decir presencia humana y generación de vertimientos aguas arriba de la bocatoma. Así mismos, teniendo en cuenta la ubicación de la bocatoma y los acontecimientos que afectaron la estructura física por acción de la socavación que realizó el Río Putumayo, afectando directamente el

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 81 de 170

terreno donde se encuentra la estructura de tratamiento de agua potable conllevando a la pérdida de estructuras hídricas fundamentales para la realización de dicho proceso

Dando como resultado la pérdida de unidades de tratamiento vitales para mantener la estructura del proceso de potabilización y dejando al municipio al borde de una crisis sanitaria por la falta de generación y distribución de agua potable para abastecer la población del municipio.

3.2 Del sistema de acueducto

3.2.1 Descripción detallada del sistema

CAPTACIÓN. La captación se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas Datum WGS 84 N: 00°30'0.10", W: 76°30'58.30", a 254 m.s.n.m., al sitio se accede por la vía que conduce del casco urbano – al Muelle Hong Kong.

La captación se inicia a partir de las 5:30 a.m. a través de una estación bombeo, instalada sobre una plataforma flotante de 12 metros de longitud y 5 metros de ancho. En el cauce de la quebrada Agua Negra se encuentra instalada una barrera flotante, con el fin de detener posibles intrusiones que se puedan presentar en el medio acuático.

ADUCCIÓN. La aducción se realiza desde la captación sobre la quebrada Agua Negra hasta la bandeja de aireación, en una extensión total de 45.15 metros de longitud, construida en hierro fundido de 6 pulgadas de diámetro. La succión está constituida por mangueras corrugadas de 8 y 6 pulgadas de diámetro (10 metros).

a) Torre de Aireación. La torre de aireación es el primer componente hidráulico de la PTAP, conformado por tres (3) bandejas metálicas perforadas, permitiendo el paso del agua cruda por las diferentes bandejas y se dirige por el canal rectangular que conducen a la mezcla rápida de tipo hidráulica. El estado físico de la estructura es bueno, sus diferentes niveles se encuentran alineados.

Las bandejas de aireación presentan las siguientes dimensiones: 4 metros de largo por 4 metros de ancho por 0.34 metros de altura, con una separación entre bandejas de 0.36 metros y una de 1.5 metros entre la bandeja baja y el piso. La altura total del sistema es de 2.91 metros y 3.15 metros hasta la tubería de ingreso.

La estructura está diseñada para aumentar la concentración de oxígeno disuelto en el agua, para remover hierro y manganoso, principalmente.

b) Dosificación y Coagulación. La dosificación se realiza de manera artesanal; se utiliza un contenedor de 60 galones y tubo de PVC con una válvula tipo mariposa que regula el caudal del sulfato de aluminio tipo B diluido en agua, con una dilución de alrededor 40 kg de sulfato al día para realizar el proceso de coagulación.

Para la coagulación se utiliza un canal que cuenta con una rampa hidráulica y un dique en

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 82 de 170

la parte final del canal, la estructura hace que el flujo cambie de flujo laminar a turbulento de manera abrupta, generando un resalto hidráulico donde se realiza la mezcla del coagulante con agua cruda que viene del proceso de aireación.

c) Floculación y Sedimentación. Se utiliza la floculación hidráulica, con floculadores tipo Alabama, cuenta con dos (2) floculadores hidráulicos cada uno con seis (6) cámaras que funcionan de manera paralela. El agua floculada fluye por la parte inferior del floculador al Sedimentador ascensional de placas y sube lentamente hacia los módulos de sedimentación.

La sedimentación se realiza a través de un sedimentador de tasa alta con placas inclinadas, donde por la acción de la fuerza de gravedad y su propio peso, los flóculos se precipitan al fondo del Sedimentador. El Sedimentador cuenta con dos salidas opcionales, una hacia los filtros y otra directa hacia el tanque de almacenamiento para por una cloración.

d) Filtración lenta y Cloración. Existen tres (3) filtros lentos de arena que funcionan de manera paralela en la PTAP; cada uno posee una válvula de 8" que permiten el control del flujo de agua, facilitando a su vez el mantenimiento de los mismos.

Los filtros presentan las siguientes dimensiones 22 metros por 6 metros de filtración lenta y una profundidad total de 2.20 metros, para un área total de 396 metros cuadrados de filtración.

En cuanto al proceso de cloración se utiliza hipoclorito de sodio; se aplica en el canal de agua sedimentada y en las noches se vuelve a dosificar en los tanques para mejorar la eliminación de patógenos presentes en el agua a suministrar. Los equipos utilizados en la cloración son un tanque de 60 galones, en cual se mezcla hipoclorito con agua y se vierte mediante una tubería de ½ en PVC, al tanque de contacto.

ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA. El almacenamiento del agua se realiza en dos (2) tanques semienterrados, construidos en cobrito reforzado, que tienen una capacidad de almacenamiento de 1.271,7 m³.

- Tanque Almacenamiento Uno: Largo 22.5 metros largo por 18.5 metros ancho y 2 metros de alto, para un volumen de 832.5 m³.
- Tanque Almacenamiento Dos: Largo 18.3 metros por 12 metros de ancho y 2 metros de alto, para un volumen de 439.2 m³.

También, existen tres (3) tanques de almacenamiento elevados construidos en concreto:

Tanque ubicado en la Escuela Central: tienen una capacidad de 500 m³, comprende la zona oriente entre la carrera 25 hasta el oriental del perímetro urbano, al norte se extiende hasta la calle 18 y parte de la zona ubicada al costada nor-oriental del municipio.

Tanque ubicado el Barrio Modelo: tiene una capacidad de 200 m³, ubicado al Sur-Occidente del municipio, comprende el sector localizado al occidente de la carrera 25 hasta el límite

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 83 de 170

occidental del perímetro urbano del municipio.

Tanque ubicado en el Barrio Luis Carlos Galán: tiene una capacidad de 60 m³, se localiza al occidente de la parte centro del municipio.

DISTRIBUCIÓN DE AGUA TRATADA. El tiempo de bombeo diario a la red y a los tanques elevados es de 11 horas y el volumen de almacenamiento en los tanques elevados es de 760 m³.

SISTEMA DE ACUEDUCTO NUEVO

FUENTE ABASTECEDORA. La fuente abastecedora será el Río Putumayo. En la visita se observa que el agua del río presenta alto contenido de turbiedad sobre el tramo que se localizará la captación.

Se observa que la franja de protección ambiental del río Putumayo presenta alta intervención en el tramo que se localizará la captación, con presencia de erosión lateral.

CAPTACIÓN. Se realizará sobre el río Putumayo, a través de un sistema de bombeo; mediante una aspiración directa a la bomba de impulsión primaria, para lo cual se construirá una estructura para el soporte de la manguera.

TUBERÍAS DE SUCCIÓN E IMPULSIÓN. La red de succión e impulsión se instalará con tubería PEAD de 100 PN 10 de 14 pulgadas en una longitud 556 metros hasta la planta de tratamiento de agua potable.

UNIDADES QUE SE CONSTRUIRÁN EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Torre De Aireación. Esta estructura está diseñada para aumentar la concentración de oxígeno disuelto en el agua, para remover hierro y manganoso, principalmente, remover compuestos orgánicos volátiles (COV).

El sistema de aireación a construir, presenta características similares a la Torre de aireación existente, se construirá contiguo y funcionará de manera paralela, de tal manera que se tendrá dos sistemas de aireación en serie. Las bandejas de aireación presentan las siguientes dimensiones 4 metros de largo por 4 metros de ancho por 0.34 metros de altura. Una separación entre bandejas de 0.36 metros y una de 1.5 metros entre la bandeja baja y el piso. La altura total del sistema es de 2.91 metros y 3.15 metros hasta la tubería de ingreso.

Caseta de Cloración y Cámara de Contacto. La caseta de cloración se construirá en mampostería con acabado de ladrillo visto con un área de 10.2 metros cuadrados. El sistema de cloración gaseosa está compuesto por un cilindro de suministro, un clorador de aplicación al vacío integrado por tres componentes; un inyector, una válvula de ajuste de la dosificación y un medidor de caudal.

CONSTRUCCIÓN DE TANQUES. Se construirán dos tanques de almacenamiento; el primer

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 84 de 170

tanque se construirá en el área de la PTAP corresponde a un tanque elevado, con un volumen de 500 m³ en pórtico en concreto y el segundo tanque de almacenamiento se ubicará en la parte central del municipio de Puerto Asís, en el Barrio Villa Paz 1, con un volumen de 900 m³, que abastecerá la zona nor-oriental, comprendida por los barrios Villa PAZ 2, Los Lagos, La Montañita, J.E. Gaitán, 3 de Mayo, Metropolitano, El Jardín, Simón Bolívar, Londres y las Zonas de Expansión.

INSTALACIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN. Se instalará tubería de distribución en la cantidad de 39.346 ml, distribuidos de la siguiente manera:

- 11.189 ml de tubería PVC unión mecánica RDE 26 de 2"
- 10.885 ml de tubería PVC unión mecánica RDE 26 de 3"
- 2.863 ml de tubería PVC unión mecánica RDE 26 de 4"
- 1.491 ml de tubería PVC unión mecánica RDE 26 de 6"
- 2.115 ml de tubería PVC unión mecánica RDE 26 de 8"
- 2.882 ml de tubería PVC unión mecánica RDE 26 de 10"
- 50 ml de tubería PEAD pe 100 PN (RDE17) de 8"
- 50 ml de tubería PEAD pe 100 PN 10 (RDE17) de 10"
- 7.821 ml de tubería PEAD pe 100 PN 10 (RDE17) de 14"

Planta de tratamiento modular prefabricada

Planta de tratamiento de agua potable prefabricada en materiales livianos y resistentes de fácil instalación y movilidad, básicamente son estructuras dinámicas que permiten transportarla de lugar de manera rápida en caso de que se requiera, su instalación no requiere la construcción de obras fijas que generen detrimento al patrimonio en caso de presentarse alguna emergencia por la presión ejercida por el Río Putumayo sobre la margen donde se realizara la implantación de PTAP, la planta de tratamiento, cuenta con los procesos unitarios de mezcla rápida, floculación, sedimentación, filtración y desinfección, estas tecnologías de tratamiento de agua buscan acelerar el procesos de puesta en marcha de un sistema de acueducto, las cuales permite la producción de agua potable con las características establecidas por el calidad exigidas por la Resolución 2115 de 2007 y son frecuentemente usadas para poblaciones en situaciones de emergencia, teniendo en cuenta que las adecuaciones requeridas para su instalación son mínimas. Esta cuenta con una capacidad de 60 lps, valor que se establece como caudal de captación de la PTAP modular.

Para dicho proceso de captación se lleva a cabo la instalación de un macromedidores con el fin de llevar un registro constante de los caudales captados, tratados y distribuidos y de esta manera establecer un control de pérdidas que se puedan presentar en el sistema. Además de la adecuación de los micromedidores instalados a los suscriptores de EAAAP.

3.2.2 Macro y micromedición.

De acuerdo a este Ítem, es importante mencionar que el municipio de Puerto Asís no cuenta con sistema de Micromedición en el momento, respecto a micromedición, el municipio cuenta

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 85 de 170

con el 47 % de instrumentos de medición individual del 100% de los suscriptores del acueducto municipal, sin embargo, en el marco de el presente instrumento de regulación municipal, se plantean una serie de Programas, los cuales incluyen proyectos para así, dar cumplimiento a lo establecido por el Superintendencia de servicios Públicos.

3.2.3 Dispositivos de Bajo Consumo Sistema De Reúso Implementados.

Actualmente la empresa EAAAP S.A.S E.S.P no cuenta con la implementación de sistemas de reúso

3.2.4 Módulos de Consumo

3.2.5 Pérdidas del Sistema

De acuerdo con los ítems No. 3.6.3 Y 3.6.4, Módulos de consumo y Perdidas del sistema respectivamente, es importante mencionar que la empresa de servicios públicos no cuenta con información respectiva, así las cosas, nos permitimos informar que dentro de los programas establecidos para este instrumento de regulación municipal se plantean una serie de proyectos con el fin de tener información de los ítems mencionados.

3.2.6 Balance de Agua Del Sistema

Debido a que la empresa de servicios públicos no cuenta con sistema de medición de los caudales captados ni distribuidos, el balance hídrico se realizó con base en la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), que busca que las personas prestadoras clasifiquen las pérdidas totales, en técnicas y comerciales. De conformidad con lo descrito en el anexo 1 de la Resolución 688 de 2014, la exactitud para la determinación de los volúmenes de agua depende de la precisión y calidad de los datos utilizados. Una medición confiable de todos los volúmenes de agua que ingresan y salen del sistema del sistema de abastecimiento es primordial.

El volumen de agua que ingresa al sistema se debe realizar con base en las mediciones anuales desde el macro medidor instalado después de la planta de tratamiento. En los casos que no hay medición la teoría indica que se puede realizar una estimación de los volúmenes de ingreso al sistema con los caudales captados o concesionados.

Tabla 31 Balance hídrico

Volumen de Entrada al Sistema (m3) (VE)	2.452.342	AGUA FACTURADA (m3)				
		Consumo Autorizado Facturado	963.215	Consumo facturado medido (CFM)	-	963.215
				Consumo Facturado No Medido	963.215	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 86 de 170

			(CFNM)		
AGUA NO FACTURADA (m3)					
Consumo Autorizado No Facturado	26.206	Consumo No Facturado Medido	-	-	
		Consumo No Facturado No Medido	26.206		
PERDIDAD DE AGUA					
Perdidas de Agua	Perdidas Aparentes (Comerciales)	804.652	Consumo no autorizado Inexactitud de la medición y errores en el manejo de los datos de lectura de medidores	804.652	
	Perdidas Reales (Físicas)	707.584	Fugas en Tuberías de Conducción y en Redes Principales de Distribución.	50.252	
			Fugas y Desbordamiento en Tanques de Almacenamiento	22.645	
			Fugas en Acometidas	153.142	

Fuente.: Consorcio RSA ambiental 2023

3.3 De los vertimientos y la fuente receptora

3.3.1 Nombre de Las Fuentes Receptoras de Vertimientos

Las fuentes receptoras de vertimientos corresponden a la Quebrada San Nicolás y Quebrada Singuiyá.

3.3.2 Relación de puntos de vertimiento

La revisión de información secundaria y las visitas de campo, han permitido determinar que el municipio de Puerto Asís, cuenta con diez (10) puntos fijos de vertimientos de aguas

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 87 de 170

residuales domésticas generados por la comunidad del casco urbano del municipio, ubicados en los barrios Metropolitano, 3 de mayo, San Martín, San Fernando, Puerto Asís, El Puerto, San Nicolás, El Carmen, Modelo y Alvernia.

Previamente se mencionó que el 70 % de las redes de alcantarillado del municipio de Puerto Asís ya había cumplido la vida útil y varios sectores no cuentan con el servicio de alcantarillado, por esta razón y en diferentes localidades y barrios hay viviendas que tienen conectado su red de alcantarillado a las fuentes hídricas o humedales.

Tabla 32 Descripción de puntos de vertimientos

Pto	Localización	Aferentes	Coordenadas	Descripción del punto de vertimiento
1	METROPOLITANO	Barrio Jardín, Jorge Eliecer Gaitán Y Barrio Metropolitano	0°30'34.77"N 76°30'4.96"O	Este vertimiento cae directamente al cuerpo de agua quebrada Singuiya, en el entorno se observan pastizales y especies arbóreas,
2	3 DE MAYO	Barrio 3 De mayo	0°30'31.26"N 76°30'4.93"O	Está en el casco urbano, cerca al puente vehicular del barrio 3 de mayo
3	SAN MARTIN	Barrio San Martín, Los Pinos, El Centenario, Sinaí.	0°29'50.41"N 76°30'15.12"O	bajo el puente peatonal, para el acceso a la zona muestreo hay presencia de residuos y escombros de construcción que son arrojados allí, 1 o metros de pendiente media, para descender al vertimiento, el vertimiento cae directamente al cuerpo de agua Quebrada Singuiya, como identificación el entorno se encuentra vegetación riparia, fauna endémica de la región, y está ubicado en el casco urbano del municipio.
	SAN NICOLAS	Barrios, San Nicolás, Obrero Uno, Obrero Dos, Villa Paz Uno, Villa Paz Dos, Buenos Aires, El Prado, Recreo.	0°29'49.12"N 76°29'58.67"O	Está ubicado cerca a la vía, en el barrio San Nicolás, dentro del casco urbano, su apariencia es gris oscura, y su olor es moderado, el acceso y el entorno es abrupto ya que se encuentra solamente el

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 88 de 170

Pto	Localización	Aferentes	Coordenadas	Descripción del punto de vertimiento
				canal del cuerpo de agua a la cual se vierte este sector del alcantarillado, descarga en la quebrada San Nicolás.
5	EL CARMEN	Barrió Salvador Allende, Camilo Torres, Recreo, La Floresta, Los Chiparos, Las Colinas, El Carmen, Altos Del Cedral.	0°29'37.06"N 76°29'50.82"O	Punto de vertimiento en el casco urbano del municipio de Puerto Asís, con poca presencia de vegetación circundante, se encuentran presencia de residuos además de escombros y/o conglomerados de cemento que se utilizan en actividades como construcción que son arrojados a la pendiente por viviendas o comunidades aledañas, cerca al punto de vertimiento este cae a la cocha.
6	ALBERNIA	Barrios Camilo Torres, Alvernia, Los Chiparos, La Colina, El Kennedy, La Floresta.	0°29'32.07"N 76°29'42.02"O	Punto de vertimiento el casco urbano, con vertimiento directo al cuerpo de agua superficial la cocha, presencia de especies arbóreas, como vegetación riparia, suelo arcilloso, lo que disminuye la drenabilidad, y aumenta el estancamiento convirtiendo el suelo en lodo, caudal con alto volumen,
7 y 8	EL PUERTO	Barrió el Puerto, san Nicolás, 20 de Julio.	0°29'39.44"N 76°30'5.17"O	El acceso a este punto es complicado por el nivel del agua, se presencia olores fuertes por las descargas al vertimiento, este lugar está ubicado dentro del casco urbano, y cae directamente el cuerpo y agua superficial, quebrada San Nicolás.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 89 de 170

Pto	Localización	Aferentes	Coordenadas	Descripción del punto de vertimiento
9	PUERTO ASÍS	Barrio El Centro, Parte De Barrio El Puerto, Las Américas.	0°29'38.43"N 76°30'12.04"O	El vertimiento está ubicado en el casco urbano del municipio, el lugar se encuentra cerrado por viviendas aledañas, siendo complicado el acceso, para el personal en campo, en el entorno del vertimiento encontramos residuos desechados, y mal aspecto del cuerpo de agua superficial donde se es vertido el agua residual.
10	METROÓLITANO	Barrio Gaitán Y Jardín Metropolitano	0°30'42.85"N 76°30'11.20"O	Está en el casco urbano, debajo del puente Vehicular del barrio 3 de mayo, descarga en la quebrada Singuiya.

Fuente.: Consorcio RSA ambiental 2023

A continuación, se relacionan 42 puntos de vertimientos adicionales, directos del alcantarillado municipal y las fuentes receptoras en las que son vertidas las aguas residuales, De ahí que se determina que la fuente hídrica que contiene más puntos de vertimiento es la Quebrada San Nicolás (26 puntos), le sigue la quebrada Singuiyá (13 puntos) y por último el Brazuelo del río Putumayo (3 puntos).

Tabla 33 Puntos de vertimientos y georreferenciación

PUNTO DE VERTIMIENTO	UBICACIÓN	FUENTE RECEPTORA	GEORREFERENCIACIÓN	
1	Barrio 20 de julio	Quebrada San Nicolás	0° 30' 8.316" N	76° 29' 40.129" W
2	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 59.558" N	76° 29' 39.515" W
3	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 55.196" N	76° 29' 39.451" W
4	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 55.228" N	76° 29' 39.548" W
5	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 55.293" N	76° 29' 39.418" W
6	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 53.666" N	76° 29' 39.710" W
7	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 52.168" N	76° 29' 40.615" W

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2	
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
				Página 90 de 170

PUNTO DE VERTIMIENTO	UBICACIÓN	FUENTE RECEPTORA	GEORREFERENCIACIÓN	
8	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 52.396" N	76° 29' 40.874" W
9	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 51.973" N	76° 29' 40.809" W
10	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 51.940" N	76° 29' 40.809" W
11	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 50.703" N	76° 29' 41.359" W
12	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 50.834" N	76° 29' 41.391" W
13	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 50.508" N	76° 29' 41.391" W
14	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 50.541" N	76° 29' 41.424" W
15	Barrio Obrero 1	Quebrada San Nicolás	0° 29' 49.143" N	76° 30' 8.298" W
16	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 46.048" N	76° 29' 43.753" W
17	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 46.081" N	76° 29' 43.753" W
18	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 46.081" N	76° 29' 43.656" W
19	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 42.565" N	76° 29' 45.499" W
20	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 42.597" N	76° 29' 45.402" W
21	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 42.662" N	76° 29' 45.532" W
22	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 38.365" N	76° 29' 46.405" W
23	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 38.398" N	76° 29' 45.985" W
24	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 38.658" N	76° 29' 45.920" W
25	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 36.412" N	76° 29' 47.666" W
26	Barrio San Nicolás	Quebrada San Nicolás	0° 29' 32.473" N	76° 29' 50.771" W
27	Km 2. Brigada No. 13	Quebrada Singuiyá	0°31'04.03" N	76°30'21.13" W
28	Barrio Metropolitano	Quebrada Singuiyá	0°30'42.97" N	76°30'11.20" W

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 91 de 170

PUNTO DE VERTIMIENTO	UBICACIÓN	FUENTE RECEPTORA	GEORREFERENCIACIÓN	
29	Barrio Metropolitano	Quebrada Singuiyá	0°30'42.29" N	76°30'11.03" W
30	Barrio Tres de Mayo	Quebrada Singuiyá	0°30'34.80" N	76°30'04.90" W
31	Barrio Tres de Mayo	Quebrada Singuiyá	0°30'34.80" N	76°30'04.90" W
32	Barrio Los Pinos	Quebrada Singuiyá	0°30'11.10" N	76°30'08.60" W
33	Barrio La Pista	Quebrada Singuiyá	0°30'05.70" N	76°30'09.30" W
34	Barrio Las Américas	Quebrada Singuiyá	0°29'58.83" N	76°30'14.08" W
35	Barrio San Martín	Quebrada Singuiyá	0°29'49.14" N	76°30'24.33" W
36	Barrio Puerto Asís	Quebrada Singuiyá	0°29'36.10" N	76°30'15.50" W
37	Barrio El Puerto	Quebrada Singuiyá	0°29'38.15" N	76°30'11.57" W
38	Barrio El Puerto	Quebrada Singuiyá	0°29'39.23" N	76°30'05.57" W
39	Barrio el Puerto	Quebrada Singuiyá	0°29'39.23" N	76°30'05.57" W
40	Barrio El Carmer	Quebrada Singuiyá	0°29'37.73" N	76°29'51.34" W
41	Barrio Modelo	Quebrada Singuiyá	0°29'35.66" N	76°29'47.60" W
42	Barrio Alvernia	Quebrada Singuiyá	0°29'32.42" N	76°29'41.83" W

Fuente.: Consorcio RSA ambiental 2023



Fuente.: Consorcio RSA ambiental 2023

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 92 de 170

En cuanto a la caracterización de los puntos de vertimiento, se estableció realizar un análisis fisicoquímico del descole principal del sistema de alcantarillado del municipio de Puerto Asís, para el cual se analizaron parámetros como DBO5, SST, DQO, pH, OD, sólidos sedimentables, grasas y aceites, sustancias activas al azul de metileno, hidrocarburos totales, coliformes totales, coliformes fecales, turbidez, nitritos y nitratos. Cabe destacar que además del vertimiento principal, se identificaron 42 puntos de vertimiento de tipo doméstico, pero que, dado que se encuentran dispersos y son poco representativos, no se analizaron unitariamente, si no de manera general, estableciendo una concentración promedio de estos vertimientos. A continuación, se relacionan los parámetros analizados en los vertimientos más representativos del municipio de Puerto Asís.

Tabla 34 Parámetros analizados

Parámetro	Unidades
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL
Coliformes Totales	NMP/100 mL
DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)	Mg O2/L
DQO	Mg O2/L
Grasas y Aceites	Mg/L
Hidrocarburos	Mg/L
Nitratos (Aguas Residuales alta MO)	Mg NO3/L
Nitritos	Mg NO2/L
Oxígeno disuelto	Mg O2/L
pH	Unidades de pH
Sólidos sedimentables	MI/L
Sólidos Suspendidos Totales	Mg/L
Surfactantes: Aniónicos como SAAM	Mg SAAM/L
Turbidez	NTU

Dentro de los parámetros analizados, cabe destacar los coliformes fecales, por tratarse de como indicadores de una posible contaminación por patógenos en el agua, al igual que los nitratos, ya que representan de manera adecuada, la eutrofización y las categorías de consumo de oxígeno. En cuanto al comportamiento del oxígeno en la fuente, se posee la medición del oxígeno disuelto, que representa el porcentaje de saturación del agua, y la concentración de DBO5, que determina la cantidad de oxígeno demandada por la descomposición de materia orgánica presente en un cuerpo de agua.

3.3.3 Impactos generados

La descarga de aguas residuales sin tratamiento e incumpliendo la norma de vertimientos puede generar afectaciones negativas al medio ambiente y a la salud humana, por el cambio significativo en la concentración de los constituyentes del cuerpo de agua receptor

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 93 de 170

lo que puede derivar en pérdida de biodiversidad, generación de olores ofensivos, generación de vectores, restricción en usos del recurso hídrico e impacto paisajístico.

Además de las implicaciones ambientales y de salud humana, el manejo actual de las aguas residuales del casco urbano puede derivar en problemas legales por incumplimiento normativo y contaminación del medio ambiente; en este aspecto, cabe recordar que Colombia es un país con gran cantidad de normas dirigidas a la protección de los recursos naturales, muchas de las cuales fueron compiladas en el decreto único reglamentario del sector ambiente, Decreto 1076 de 2015, en el cual se definen los lineamientos para el permiso de vertimientos. Dicho decreto establece que:

“ARTÍCULO 2.2.3.3.5.1. Requerimiento de permiso de vertimiento. Toda persona natural o jurídica cuya actividad o servicio genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas, o suelo, deberá solicitar y tramitar ante la autoridad ambiental competente, el respectivo permiso de vertimientos.” (MADS, 2015).

3.3.4 Carga Contaminante Promedio Generada

En la siguiente tabla se relaciona las concentraciones de cargas contaminantes de DBO5 y SST en kg/mes para cada cuerpo de agua después de recibir los vertimientos de agua residual, en la actualidad.

Tabla 35 Carga contaminante

Parámetro	Rio Putumayo	Qda Singuiya	Qda San Nicolas
DBO5 (Kg/Mes)	291	284	354
SST (Kg/Mes)	291	284	344

Fuente.: Consorcio RSA ambiental 2023

4 PROSPECTIVA

4.1 Proyección De Población

La metodología utilizada en la estimación de la población para el periodo de diseño se basa en la implementación de los métodos de evaluación adoptados por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 título B. La información base para la implementación de dichas proyecciones es la obtenida de las estadísticas de los censos realizados hasta la fecha desde 1985, por parte del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas- DANE. (ESTUDIOS DE POBLACION Y DEMANDA, 2011).

Se realizan proyecciones de la población para el periodo 2022-2032 utilizando los métodos aritmético, geométrico y exponencial y se hace un ejercicio de revisión de tendencias analizando los resultados obtenidos con estos tres métodos.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 94 de 170

No obstante, se tuvo en cuenta el tipo de proyección determinística con desagregación geográfica a nivel total nacional por área (bottom-up) consistente con la división político-administrativa del país. Así mismo, para total por área, cabeceras, centros poblados y rural disperso a nivel departamental. Por otra parte, a nivel municipal se sigue un esquema top-down. Para la elaboración de las proyecciones, se contó con el aplicativo RUP RUPAGG desarrollado por U.S. Censos Bureau.

En este sentido, las proyecciones de población se modelan con base en escenarios prospectivos del cambio de la fecundidad, la mortalidad y la migración, dichos supuestos son susceptibles a los cambios sociales, ambientales y económicos que surjan en el periodo proyectado. Por tanto, entendiendo la coyuntura de inmigración internacional de la población desde Venezuela hacia el país, las proyecciones de población presentadas serán revisadas de manera continua, de requerirse serán nuevamente ajustadas y publicadas con el fin de contar con información actualizada para la toma de decisiones de la política pública, a partir de la información disponible. (DANE, 2021)

4.2 Caudal Anual Demandado

De acuerdo con las contingencias ocasionadas en el municipio de Puerto Asís, respecto al abastecimiento de agua, la información de demanda, está ligada al crecimiento poblacional, por lo tanto, en la siguiente imagen, se relaciona la demanda de agua desde el año 2020 al año 2045.

AÑO	Población	Caudal medio Diario, Qmd (L/s)	Caudal Comercial e industrial, QIC (L/s)	Caudal medio Diario, [QmD+QIC] (L/s)	Caudal Máximo Diario+QIC [QMD+QIC] (L/s)	Caudal Máximo Horario +QIC, [QMH+QIC] (L/s)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2.020	42.542	91,96	1,40	93,36	111,75	165,93
2.025	48.153	104,03	1,59	105,62	126,43	188,85
2.030	54.245	117,20	1,79	118,99	142,43	212,74
2.035	60.826	131,41	2,01	133,43	159,71	238,56
2.040	67.949	146,80	2,25	149,05	178,41	266,50
2.045	75.413	162,93	2,50	165,43	198,02	295,77
TOTAL 2045	75.413	162,93	2,50	165,43	198,02	295,77

Fuente.: Plan Maestro de Acueducto. Año 2023.

4.3 Fuentes Probables De Abastecimiento De Agua Y De Vertimiento

4.4 Fuentes Alternas De Abastecimiento

De acuerdo con los Numerales 4.3. y 4.4. El acueducto municipal de Puerto Asís no cuenta con fuentes alternas de abastecimiento ni de vertimiento de efluentes hasta el momento.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 95 de 170

Solo se captan las aguas provenientes de las fuentes relacionadas en el presente documento.

Es importante mencionar que el municipio en el marco del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua – PUEAA deberá realizar un estudio de consultoría para establecer fuentes alternas de abastecimiento y de vertimiento en caso de ser necesario.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 96 de 170

5 FORMULACIÓN PROGRAMAS Y/O ACTIVIDADES DEL PUEAA

5.1 Programa I: Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras

PROGRAMA I	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras.
Nombre Proyecto 1	Reforestación en la Parte Media y Alta de la Cuenca Abastecedora
Línea Base	La cuenca y Cuentas que abastecen el acueducto del municipio de Puerto Asís a través de los años ha sufrido un deterioro progresivo debido a la acción antrópica, lo que ha conllevado a que los fenómenos naturales de crecientes, se robustezcan, ocasionando erosión, deslizamientos, daños en infraestructuras y aumentando los niveles de turbidez. De ahí la importancia que la implementación de estrategias para la protección de las cuencas y Cuentas, en pro de su conservación, recuperación y protección.
Objetivo General	Objetivos Específicos
Establecer planes y acciones que ayuden a la conservación y recuperación de las fuentes abastecedoras, para preservar la oferta hídrica del municipio y optimizar la prestación del servicio.	Delimitar áreas de protección en las cuencas para garantizar calidad y continuidad en la producción de agua potable, así como el caudal ecológico.
	Coordinar con CORPOAMAZONÍA acciones de recuperación y manejo de la cuenca abastecedora
	Adelantar acciones en coordinación con CORPOAMAZONÍA, tendientes a la conservación, recuperación y uso sostenible del territorio, con especial énfasis en el recurso hídrico (POMCA).
	Realizar las actividades de reforestación para las cuencas abastecedoras.
Alcance	Realizar actividades tendientes a la conservación, protección y reforestación de la cuenca y las Cuentas que abastecen el sistema de acueducto.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 97 de 170

PROGRAMA I	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras.
Metodología	Realizar visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y Cuentas.
	Identificar, seleccionar, comprar y/o gestionar las especies a sembrar.
	Determinar el número total de especies a sembrar.
	Realizar la siembra de las especies seleccionadas.
	Realizar el seguimiento de crecimiento de las especies reforestadas y del estado de las cuencas.
Indicador	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\# \text{ total especies}} * 100\%$

PROGRAMA I	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras.
Nombre Proyecto 2	Compra de Predios en la parte Alta de la Cuenca Abastecedora
Línea Base	Actualmente la cuenca de la Quebrada, específicamente donde se encuentra ubicada la bocatoma del Sistema, no cuentan con un área de servidumbre, lo que dificulta las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas, por dificultad de ingreso fácil a los predios.
Objetivo General	Objetivos Específicos
Realizar el proceso de servidumbre de los predios donde se encuentra ubicada la bocatoma en la parte alta de la cuenca	Delimitar el área necesaria para la servidumbre de la bocatoma del Sistema.
	Realizar el avalúo del área requerida para servidumbre.
	Comprar los predios sujetos a servidumbre.
	Legalización de las escrituras con la determinación del área de servidumbre.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 98 de 170

Alcance	Realizar la compra y legalizar las servidumbres de los predios donde se localiza la bocatoma del Sistema.
Metodología	Realizar visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a la bocatoma y caracterización del área.
	Avalúo y selección del lote donde se encuentra ubicada la bocatoma.
	Realizar negociación con los dueños de los predios y llegar a un acuerdo de compra.
	Realizar la compra de los predios seleccionados.
	Legalizar las escrituras de las servidumbres de cada bocatoma.
Indicador	$\text{Copa de Predios} = \frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$

5.2 Programa II: Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico

PROGRAMA II	Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	
Nombre Proyecto 1	Capacitación de Actores en Temáticas Relacionadas con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.	
Línea Base	La educación ambiental en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.	
Objetivo General		Objetivos Específicos
Establecer planes y acciones que ayuden a la conservación y		Crear conciencia del uso eficiente y racional del recurso hídrico

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 99 de 170

PROGRAMA II		Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	
recuperación de las fuentes abastecedoras, para preservar la oferta hídrica del municipio y optimizar la prestación del servicio.		Fomentar actitudes y aptitudes necesarias para comprender la relación del ser humano con el medio ambiente. Planear, organizar y desarrollar capacitaciones a los actores del municipio de Puerto Asís.	
Alcance	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a diferentes actores: JAC, líderes y comunidad en general.		
Metodología	Identificar a los actores del municipio que serán objetos de capacitación y realizar la invitación.		
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y determinar la logística a aplicar.		
	Realizar los talleres con los actores definidos.		
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas		
Indicador	$\% \text{ de Actores Capacitados} = \frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación}}{\# \text{ total Actores Invitados}} * 100\%$		
PROGRAMA II		Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	
Nombre Proyecto 2		Educación Ambiental en Barrios del Municipio de Puerto Asís.	
Línea Base	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Puerto Asís, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual EAAAP S.A. E.S.P, ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.		
Objetivo General		Objetivos Específicos	
		Crear conciencia del uso eficiente y maneras de ahorrar agua	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 100 de 170

PROGRAMA II		Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	
Lograr que la población del municipio de Puerto Asís esté informada, sensibilizada y concientizada del uso eficiente y las maneras de ahorrar agua.		Promover en la población de Puerto Asís el interés, toma de conciencia y sensibilización por el recurso hídrico.	
		Lograr que la comunidad esté informada, sensibilizada y dispuesta a participar en la solución de los problemas de desperdicio del recurso hídrico.	
Alcance	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a usuarios residenciales, comerciales y oficiales.		
Metodología	Identificar a los usuarios del municipio de Puerto Asís que serán objetos de capacitación y realizar la programación.		
	Definir el contenido de las capacitaciones que se realizaran a los usuarios y determinar la logística a aplicar.		
	Realizar las capacitaciones programadas.		
	Realizar evaluación de la percepción de los usuarios capacitados.		
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.		
Indicador	$\% \text{ de Usuarios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados} * 100\%}{\# \text{ total Usuarios Proyectado para Capacitación}}$		
PROGRAMA II		Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	
Nombre Proyecto 3	Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio de Puerto Asís.		
Línea Base	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Puerto Asís, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual EAAAP S.A. E.S.P, ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.		
Objetivo General		Objetivos Específicos	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 101 de 170

PROGRAMA II		Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	
<p>Propiciar la formación de actitudes y rescate de valores ambientales a la población estudiantil del municipio de Puerto Asís.</p>		Fortalecer la formación de actitudes de los valores ambientales en los estudiantes.	
		Promover en los estudiantes de Puerto Asís el interés, toma de conciencia y sensibilización por el uso adecuado del recurso hídrico.	
		Crear conciencia ambiental en el uso eficiente del agua y las maneras de propiciar su ahorro.	
Alcance	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a los alumnos de instituciones educativas públicas y privadas.		
Metodología	Identificar las instituciones educativas del municipio de Puerto Asís que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas.		
	Definir el contenido de los talleres que se realizarán a los estudiantes y determinar la logística a aplicar.		
	Realizar los talleres de capacitación programados.		
	Realizar evaluación de la percepción de los estudiantes frente a la capacitación.		
Indicador	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.		
	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100\%$		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 102 de 170

5.3 Programa III: Reducción de Pérdidas

PROGRAMA III		Reducción de pérdidas
Nombre Proyecto 1		Programa Gestión por Demanda
Línea Base		Se debe definir estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa EAAAP S.A. E.S.P, en dónde se identifiquen programas de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes .s, análisis de presiones y consumos por sectores.
Objetivo General		Objetivos Específicos
Elaborar el Programa de Gestión por Demanda como documento base para realizar una gestión eficiente del recurso hídrico en el Municipio de Puerto Asís.		Elaborar un diagnóstico de la situación actual del consumo del agua en el Municipio de Puerto Asís.
		Realizar un análisis de viabilidad del comportamiento actual de los consumos por usuarios, sectores hidráulicos y estado de redes.
		Plantear la Implementación de medidas de ahorro y consumo eficiente del agua potable.
		Definir los indicadores y las metas a alcanzar.
Alcance		Definir el documento del Programa de Gestión por demanda del recurso hídrico en el Municipio de Puerto Asís
Metodología		Definir si el proyecto será realizado directamente por la empresa prestadora de servicios públicos o por un tercero y dar inicio a su proceso.
		Realizar un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por la empresa prestadora de servicios públicos
		Definir y establecer los sectores hidráulicos de suministro de agua potable en el Municipio de Puerto Asís.
		Determinar el consumo por uso y estrato en el municipio de Puerto Asís.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 103 de 170

PROGRAMA III	Reducción de pérdidas	
	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias para el ahorro y consumo eficiente del agua potable y establecer las metas a alcanzar. Implementar el Programa de Gestión por Demanda.	
Indicador	% Avance Programa Gestión por Demanda = <u>Fases del Proyecto</u> * 100% Documento Total	
PROGRAMA III	Reducción de pérdidas	
Nombre Proyecto 2	Programa Índice de Agua No Contabilizada	
Línea Base	Se deben definir estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en donde se identifique la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de EAAAP S.A. E.S.P Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya, la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización ., control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.	
Objetivo General		Objetivos Específicos
Elaborar el Programa de índice de agua no contabilizada como documento base para la buena gestión comercial y técnica de la empresa EAAAP S.A. E.S.P		Elaborar un diagnóstico de la situación actual donde se identifiquen las causas de las pérdidas del agua suministrada al Municipio de Puerto Asís por EAAAP S.A. E.S.P
		Plantear soluciones que conlleven a la reducción de pérdida de agua.
		Definir los indicadores y las metas a alcanzar.
Alcance	Definir el documento del Programa de Índice de Agua No Contabilizada para la Empresa EAAAP S.A. E.S.P	
	Definir si el proyecto será realizado directamente por EAAAP S.A. E.S.P, o por un tercero y dar inicio a su proceso.	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 104 de 170

PROGRAMA III		Reducción de pérdidas
Metodología	Realizar un diagnóstico de la situación de las pérdidas en el acueducto de EAAAP S.A. E.S.P	
	Determinar las pérdidas técnicas y comerciales que se presentan en el acueducto de EAAAP S.A. E.S.P	
	Determinar las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada.	
	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias de reducción y establecer las metas a alcanzar por año.	
	Implementar el Programa de Índice de Agua No Contabilizada.	
Indicador	$\% \text{ Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$	

5.4 Programa IV: Reúso del Recurso Hídrico

PROGRAMA IV		Reúso del Recurso Hídrico
Nombre Proyecto 1	Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio de Puerto Asís.	
Línea Base	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.	
Objetivo General		Objetivos Específicos
Establecer planes y acciones que ayuden al adecuado uso y reúso del agua		Crear conciencia del uso y reúso del agua mediante la comprensión de la importancia del agua para la vida, la

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 105 de 170

PROGRAMA IV		Reúso del Recurso Hídrico	
responsable del recurso hídrico, para que la comunidad del Municipio de Puerto Asís siga contando con accesibilidad al servicio, con calidad y se familiaricen con técnicas de ahorro.		alimentación y la higiene.	
		Concientizar a la comunidad sobre las principales formas de contaminación del agua, especialmente causadas por el hombre.	
		Proponer y aplicar estrategias para la promoción de adecuado uso del agua a nivel familiar.	
Alcance	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a la comunidad en el Municipio: JAC, líderes y comunidad en general.		
Metodología	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc) del municipio.		
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.		
	Realizar los talleres con los barrios definidos.		
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas		
Indicador	$\% \text{ de Barrios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$		
PROGRAMA IV		Reúso del Recurso Hídrico	
Nombre Proyecto 2	Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio de Puerto Asís.		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 106 de 170

PROGRAMA IV		Reúso del Recurso Hídrico
Línea Base		La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.
Objetivo General		Objetivos Específicos
Establecer planes y acciones que ayuden al adecuado y uso responsable del recurso hídrico, en las Instituciones Educativas del Municipio de Puerto Asís, para continuar con la accesibilidad al servicio, con calidad y se familiaricen con técnicas de ahorro.		Crear conciencia del uso y reúso del agua mediante la comprensión de la importancia del agua para la vida, la alimentación y la higiene.
		Concientizar a los estudiantes sobre las principales formas de contaminación del agua, especialmente causadas por el hombre.
		Proponer y aplicar estrategias para la promoción de adecuado uso del agua a nivel familiar.
Alcance	Desarrollar talleres de capacitación dirigida a las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) en el Municipio de Puerto Asís.	
Metodología	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Puerto Asís.	
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	
	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).	
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 107 de 170

PROGRAMA IV	Reúso del Recurso Hídrico
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.
Indicador	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$

5.5 Programa V: Instalación de Medidores de Consumo.

PROGRAMA V	Instalación de Medidores de Consumos	
Nombre Proyecto 1	Adquisición e instalación de macro medidores	
Línea Base	Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa EAAAP S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con macro medición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Puerto Asís.	
Objetivo General		Objetivos Específicos
Realizar la adquisición e instalación de macro medidores en el sistema de acueducto.		Definir y priorizar los macromedidores que se deben instalar en el sistema de acueducto.
		Realizar las cotizaciones y compra de los macromedidores, de acuerdo con la necesidad y características del sistema de acueducto.
		Instalar los macromedidores y realizar seguimiento de su funcionamiento y llevar los registros de consumo.
Alcance	Instalar macromedidores en el sistema de acueducto.	
Metodología	Identificar y priorizar cuantos macromedidores necesita el sistema de acueducto.	
	Cotización de los macromedidores, de acuerdo con la necesidades y características del sistema.	
	Compra de los macromedidores priorizados para el sistema de acueducto.	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 108 de 170

PROGRAMA V		Instalación de Medidores de Consumos
		<p>Instalación de los macromedidores adquiridos.</p> <p>Realizar seguimiento del funcionamiento de los macromedidores instalado y llevar registros de los datos obtenido.</p>
Indicador		$\% \text{ Macromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} \times 100\%$
Nombre Proyecto 2		Adquisición e instalación de micromedidores
Línea Base		<p>Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados.</p> <p>El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>
Objetivo General		Objetivos Específicos
Realizar la medición de los consumos de agua por medidor de medidores a los suscriptores del municipio, donde EAAAP S.A. E.S.P presta el servicio público de acueducto.		Socializar con la población de Puerto Asís el Programa de Instalación de Micromedidores.
		Definir el tipo de micromedidor, sus características y las cantidades de medidores a instalar.
		Realizar la adquisición de lo micromedidores a instalar en el Municipio

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 109 de 170

PROGRAMA V		Instalación de Medidores de Consumos	
		de Puerto Asís.	
		Realizar la instalación de los micromedidores a los suscriptores del servicio de acueducto.	
Alcance	Lograr que el 100% de los suscriptores cuente con micromedición.		
Metodología	Realizar un estudio de mercado con el fin de conocer la percepción del usuario sobre el programa de micromedición, realizar análisis de datos e información acerca de los clientes, actualización de suscriptores y estado de la acometida y posible punto de instalación del micromedidor.		
	Definir el tipo y especificaciones técnicas que tendrán los micromedidores que se instalarán.		
	Compra de los micromedidores definidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por EAAAP S.A. E.S.P		
	Socializar y capacitar a los usuarios del servicio de acueducto sobre la micromedición.		
	Realizar la instalación de los micromedidores adquiridos.		
	Realizar seguimiento del funcionamiento de los micromedidores instalados y llevar registros de los datos de los consumos, para conocer los comportamientos de cada sector.		
Indicador	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} \times 100\%$		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 110 de 170

5.6 Programa VI: Plan de Obras e Inversiones

PROGRAMA VI		Plan de Obras e Inversiones	
Nombre Proyecto 1		Documento Plan de Obras e Inversiones	
Línea Base		El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue.	
Objetivo General		Objetivos Específicos	
Elaborar el Plan de Obras e Inversiones (POI) como documento base para destinar y priorizar recursos para la ejecución de obras asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación de los sistemas de acueducto y alcantarillado.		Identificar los problemas o necesidades, que se tienen actualmente en la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado.	
		Planear las inversiones que permitan la cobertura, calidad y continuidad de los servicios prestados.	
		Definir y formular los proyectos que se desarrollaran a corto, mediano y largo plazo.	
		Definir los recursos que se destinaran para el desarrollo de los proyectos (propios o cofinanciados).	
Alcance		Definir el documento Plan de Obras e Inversiones que seguirá EAAAP S.A. E.S.P a corto y mediano plazo.	
Metodología		Definir con los jefes de Áreas las necesidades o problemas, que actualmente tienen en la prestación de los servicios prestados por EAAAP S.A. E.S.P	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 111 de 170

	Formular los proyectos por prioridad, para determinar el tiempo de ejecución (corto, mediano y largo plazo), y definir los recursos que se requerirán para ejecutarlos.
	Realizar el documento del POI de acuerdo como lo define la norma vigente y aprobarlo.
	Implementar el Plan de Obras e Inversiones de EAAAP S.A. E.S.P
Indicador	% Avance POI = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$

5.7 Programa VII: Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo

PROGRAMA VII		Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo
Nombre Proyecto 1		Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio
Línea Base		<p>Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para EAAAP S.A. E.S.P, mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7% aproximadamente.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.</p>
Objetivo General		Objetivos Específicos
Promover ante la comunidad del Municipio las tecnologías de bajo		Crear conciencia del uso racional y responsable del agua potable mediante el conocimiento de tecnologías de bajo consumo.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 112 de 170

PROGRAMA VII		Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo	
consumo (TBC) que ayuden al adecuado y uso responsable y racional del agua potable.		Conocer las diferentes tecnologías ahorradoras de agua que utilizan los usuarios del servicio de acueducto.	
		Promover el uso de tecnologías de bajo consumo mediante acuerdos con los usuarios del servicio de acueducto.	
Alcance	Concientizar a la comunidad del Municipio la importancia de contar con tecnologías de bajo consumo, para el uso racional y responsable en el consumo de agua potable		
Metodología	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio.		
	Realizar encuestas telefónicas o por Página Web o WSP, para conocer las TBC de los hogares del municipio.		
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y sensibilizaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.		
	Realizar los talleres con los barrios definidos.		
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.		
Indicador	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC}}{\# \text{ Total Hogares}} * 100\%$ $\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados}}{\# \text{ Usuarios Totales}} * 100\%$		
Nombre Proyecto 2	Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio.		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 113 de 170

PROGRAMA VII		Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo	
Línea Base		<p>Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para EAAAP S.A. E.S.P, mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7% aproximadamente.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.</p>	
Objetivo General		Objetivos Específicos	
Promover ante las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) del Municipio las tecnologías de bajo consumo (TBC) que ayuden al adecuado y uso responsable racional del agua potable.		Crear conciencia del uso racional y responsable del agua potable mediante jornadas de capacitación en Instituciones Educativas.	
		Conocer las diferentes tecnologías ahorradoras de agua que utilizan las Instituciones y los hogares de los alumnos.	
		Capacitar y promover el uso de tecnologías de bajo consumo en las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) del Municipio	
Alcance		Desarrollar talleres de capacitación sobre TBC dirigida a las Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) en el Municipio.	
Metodología		Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio.	
		Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	
		Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).	
		Realizar encuestas a los alumnos capacitados, para conocer las TBC que utilizan en sus	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha: 23/10/2023
			Página 114 de 170

PROGRAMA VII	Implementación de Tecnologías de Bajo Consumo
	hogares.
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.
Indicador	$\% \text{ de Instituciones Educativas con TBC} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$ $\% \text{ Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$

6 CRONOGRAMA DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

La ejecución de los programas y proyectos propuestos por la administración municipal de Puerto Asís y la empresa EAAAP S.A. E.S.P, se describen a continuación, donde se indican las actividades por proyecto, el plazo de ejecución, la meta, el valor estimado del proyecto y las posibles fuentes de financiación:

6.1 Cronograma Programa I

PROGRAMA I	RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS					
EMPRESA	EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL	QUINQUENIO	FECHA INICIO	AÑO 2024	FECHA FINAL	AÑO 2028
PROYECTO 1	Reforestación en la Parte Media y Alta de la Cuenca de la Quebrada ..					
DESCRIPCION	Se realizarán visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y Cuentas, en donde se identificarán, seleccionaran y cuantificaran las especies a sembrar. Se realizarán la siembra gradual durante cuatro (4) años, donde para el año 2028 se tendrán el 100% de la reforestación y se realizará					

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
		Página 115 de 170	
			

PROGRAMA I		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS									
		seguimiento.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Realizar visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y Cuentas.	100 %					\$30.000.000	X		X	X
2	Identificar, seleccionar, comprar y/o gestionar las especies a sembrar.							X		X	X
3	Determinar el número total de especies a							X		X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 116 de 170

PROGRAMA I		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS									
	sembrar.										
4	Realizar la siembra de las especies seleccionadas							X		X	X
5	Realizar el seguimiento de crecimiento de las especies reforestadas y del estado de las cuencas.		20%	30%	50%	100 %		X		X	X
PROYECTO 2		Compra de Predios en la parte Alta de la Cuenta									
DESCRIPCION		Se realizarán visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas y caracterización del área. Se procederá a las negociaciones y compra de los predios, para su posterior legalización.									
No	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 117 de 170

PROGRAMA I		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS									
1	Realizar visitas de campo para para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimient o y seguimiento a las bocatomas y caracterizació n del área.	100 %					\$80.000.000	X		X	X
2	Avalúo y selección de los lotes donde se encuentran ubicados cada bocatoma.	100 %						X		X	X
3	Realizar negociación		100					X		X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 118 de 170

PROGRAMA I		RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS									
	con los dueños de los predios y llegar a un acuerdo de compra.		%								
4	Realizar la compra de los predios seleccionados.			50%	100 %			X		X	X
5	Legalizar las escrituras de las servidumbre de cada bocatoma.					100 %		X		X	X

6.2 Cronograma Programa II

PROGRAMA II		CONCIERTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
EMPRESA	EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL	QUINQUENIO	FECHA INICIO	AÑO 2024	FECHA FINAL	AÑO 2028	
PROYECTO 1	Capacitación de Actores en Temas Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.						

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 119 de 170

PROGRAMA II		CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO									
DESCRIPCION		Se realizará la identificación de los actores del municipio de Mocoa que serán objetos de capacitación y realizar la invitación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No .	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Identificar a los actores del municipio que serán objetos de capacitación y realizar la invitación.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	\$10.000.000			X	X
2	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y determinar									X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
 Interventoría		Página 120 de 170	
			

[illegible]

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
 Interventoría		Página 121 de 170	
			

PROGRAMA II		CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO									
								O	O	S PROPIOS	S
1	Identificar a los usuarios del municipio que serán objeto de capacitación y realizar la programación .	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	\$14.500.000			X	X
2	Definir el contenido de las capacitaciones que se realizaran a los usuarios y determinar la logística a aplicar.									X	X
3	Realizar las capacitaciones programadas									X	X
4	Realizar									X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Fecha:23/10/2023
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Página 122 de 170
			

PROGRAMA II		CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO									
	evaluación de la percepción de los usuarios capacitados.										
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.										
PROYECTO 3		Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio									
DESCRIPCION		Se identificarán las instituciones educativas del municipio que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas. Se definirán el contenido de las capacitaciones y el material Al final se realizará una evaluación y se elaborará informe.									
No .	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Identificar las instituciones educativas del municipio	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	\$5.000.000			X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 124 de 170

PROGRAMA II		CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO									
	de los estudiantes frente a la capacitación.										
5	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.									X	X

6.3 Cronograma Programa III

PROGRAMA III		REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS									
EMPRESA		EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL					QUINQUENIO	FECHA INICIO	AÑO 2024	FECHA FINAL	AÑO 2028
PROYECTO 1		Programa Gestión por Demanda.									
DESCRIPCION		Se realizará un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por EAAAP S.A. E.S.P en el Municipio. Se establecerán los sectores hidráulicos y el consumo por uso y estrato. Se definirán las estrategias a seguir para el ahorro y consumo eficiente del agua y finalmente se implementará el programa de Gestión por Demanda.									
No .	ACTIVIDADE S	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		202	2025	2026	202	202		MUNICIPI	DEPARTAMENT	RECURSO	OTRO

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 125 de 170

PROGRAMA III		REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS									
		4			7	8		O	O	S PROPIOS	S
1	Definir si el proyecto será realizado directamente la empresa de servicios públicos o por un tercero y dar inicio a su proceso.		100 %				\$400.000.000	X	X		X
2	Realizar un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado.			100 %				X	X		X
3	Definir y establecer los sectores hidráulicos de suministro de agua potable en el Municipio.							X	X		X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 127 de 170

PROGRAMA III		REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Definir si el proyecto será realizado directamente la empresa de servicios públicos o por un tercero y dar inicio a su proceso.		100 %				\$180.000.000	X	X		X
2	Realizar un diagnóstico de la situación de las pérdidas en el acueducto.			100 %							
3	Determinar las pérdidas técnicas y comerciales que se							X	X		X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha: 23/10/2023
			Página 129 de 170

6.4 Cronograma Programa IV

PROGRAMA IV		REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO									
EMPRESA		EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL			QUINQUENIO		FECHA INICIO	AÑO 2024	FECHA FINAL	AÑO 2028	
PROYECTO 1		Campañas Educativas del Uso y reusó del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio.									
DESCRIPCION		Se realizará la identificación de los barrios del municipio que serán objetos de capacitación y realizar la invitación. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No .	ACTIVIDADE S	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABL E	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPI O	DEPARTAMENT O	RECURSO S PROPIOS	OTRO S
1	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio.	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	\$15.000.00 0			X	X
2	Definir el contenido de									X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 131 de 170

PROGRAMA IV		REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO									
		realizar la gestión y programación con las mismas. Se definirán el contenido de las capacitaciones y el material Al final se realizará una evaluación y se elaborará informe.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	\$10.000.000			X	X
2	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y										

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 133 de 170

6.5 Cronograma Programa V

PROGRAMA V		INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO									
EMPRESA		EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL			QUINQUENIO		FECHA INICIO	AÑO 2024		FECHA FINAL	AÑO 2028
PROYECTO 1		Adquisición e instalación de macromedidores.									
DESCRIPCION		Se definirá y priorizaran los macromedidores que necesita el sistema de acueducto. Se procederán hacer la cotizaciones y compras de los mismos. Se realizará la instalación de los macromedidores y se hará seguimiento de su instalación y se procederá a tomar registros de consumos.									
No .	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Identificar y priorizar cuantos macromedidores necesita el sistema de acueducto.	100 %					\$150.000.000		X		X
2	Cotización de los macromedidores, de acuerdo con la								X		X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
 Interventoría		Página 134 de 170	
 			

PROGRAMA V		INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO									
	necesidades y características del sistema.										
3	Compra de los macromedidores priorizados para el sistema de acueducto.								X		X
4	Instalación de los macromedidores adquiridos.		100 %						X		X
5	Realizar seguimiento del funcionamiento de los macromedidores instalados y llevar registros de los datos obtenidos.									X	
PROYECTO 2		Adquisición e instalación de micromedidores.									
DESCRIPCION		Se realizará un estudio de mercado en donde se conozca la percepción de los usuarios sobre el programa de micromedición. Se definirá las especificaciones técnicas de los micromedidores Se procederán hacer la cotizaciones y compras de los mismos. Se realizará la instalación de los micromedidores, previa socialización y capacitación a los usuarios. Se hará seguimiento de su instalación y se procederá a tomar registros de consumos.									

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 135 de 170

PROGRAMA V		INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO									
No	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Realizar un estudio de mercado con el fin de conocer la percepción del usuario sobre el programa de micromedición, realizar análisis de datos e información acerca de los clientes, actualización de suscriptores y estado de la acometida y posible punto de instalación del	100 %					\$800.000.000		X		X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 136 de 170

PROGRAMA V		INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO									
	micromedidor.										
2	Definir el tipo y especificaciones técnicas que tendrán los micromedidores que se instalarán.										
3	Compra de los micromedidores definidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas.							X			X
4	Socializar y capacitar a los usuarios del servicio de acueducto sobre la micromedición.							X			X
5	Realizar la instalación de los micromedidores adquiridos.		20%	50%	70%	100%		X			X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 137 de 170

PROGRAMA V		INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO						
6	Realizar seguimiento del funcionamiento de los micromedidores instalados y llevar registros de los datos de los consumos, para conocer los comportamiento de cada sector.		100%	\$7.500.000			X	

6.6 Cronograma Programa VI

PROGRAMA V		PLAN DE OBRAS E INVERSIONES					
EMPRESA		EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL	QUINQUENIO	FECHA INICIO	AÑO 2024	FECHA FINAL	AÑO 2028
PROYECTO 1		Documento Plan de Obras e Inversiones					
DESCRIPCION		En reunión, los Jefes de área de la empresa prestadora de servicios públicos definirán y priorizarán las necesidades actuales en la prestación del servicio de acueducto. Luego se procederán a formular los proyectos, determinando el tiempo de ejecución y recursos. Finalmente se procederá a realizar el Plan de Obras e Inversiones y se implementará.					
No	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META	VALOR TOTAL	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 138 de 170

PROGRAMA V		PLAN DE OBRAS E INVERSIONES									
							PROBABLE				
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Definir con los Jefes de Áreas las necesidades o problemas, que actualmente tienen en la prestación de los servicios prestados.	100 %						X		X	X
2	Formular los proyectos por prioridad, para determinar el tiempo de ejecución (corto, mediano y largo plazo), y definir los recursos que se requerirán para		100 %				\$40.000.000	X		X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 139 de 170

PROGRAMA V		PLAN DE OBRAS E INVERSIONES									
	ejecutarlos.										
3	Realizar el documento del POI de acuerdo como lo define la norma vigente y aprobarlo.						X			X	X
4	Implementar el Plan de Obras e Inversiones.									X	

6.7 Cronograma Programa VII

PROGRAMA VI		IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)											
EMPRESA		EAAAP S.A. E.S.P/ ADMISNITRACION MUNICIPAL					QUINQUENIO		FECHA INICIO	AÑO 2024		FECHA FINAL	AÑO 2028
PROYECTO 1		Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio.											
DESCRIPCION		Se realizará la identificación de los barrios del municipio que serán objetos de capacitación sobre tecnologías de bajo consumo. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Se realizarán encuestas telefónicas o WSP para conocer qué tipo de TBC utilizan los usuarios. Al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.											
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO					
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS		

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 140 de 170

PROGRAMA VI		IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)									
1	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio.	100%								X	X
2	Realizar encuestas telefónica o por Página Web o WSP, para conocer las TBC de los hogares del municipio.		30%	50%	70%	100%	\$20.000.000			X	X
3	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y sensibilizaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.	100%								X	X
4	Realizar los talleres con los		30%	50%	70%	100%				X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 141 de 170

PROGRAMA VI		IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)									
	barrios definidos.										
5	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		100%	100%	100%	100%				X	X
6	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas		100%	100%	100%	100%				X	X
PROYECTO 2		Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo del Recurso Hídrico (TBC) en Instituciones Educativas del Municipio.									
DESCRIPCION		Se definirán las instituciones educativas del municipio las cuales serán objeto de capacitación sobre tecnologías de bajo consumo. Se definirá el contenido de las capacitaciones y material de apoyo. Se realizarán las capacitaciones y al final se realizará una evaluación de las capacitaciones y se elaborará informes.									
No.	ACTIVIDADES	PLAZO DE EJECUCION Y META					VALOR TOTAL PROBABLE	POSIBLES FUENTES DE FINANCIAMIENTO			
		2024	2025	2026	2027	2028		MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	RECURSOS PROPIOS	OTROS
1	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio.	100%					\$10.000.000			X	X
2	Definir el	100%									

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 142 de 170

PROGRAMA VI		IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)									
	contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.										
3	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).		30%	50%	70%	100%				X	X
4	Realizar encuestas a los alumnos capacitados, para conocer las TBC que utilizan en sus hogares.		100%							X	X
5	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.		100%							X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 143 de 170

PROGRAMA VI		IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO (TBC)						
6	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.		100%	\$7.500.000			X	X

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 1 de 170

Resumen Presupuestos Programas del PUEAA

PROGRAMA		VALOR ESTIMADO (\$)
I	Recuperación, protección y conservación de ecosistemas estratégicos para la regulación hídrica de las fuentes abastecedoras	\$ 110.000.000
II	Concientización de la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico	\$ 29.500.000
III	Reducción de pérdidas	\$ 580.000.000
IV	Reusó del Recurso Hídrico.	\$ 25.000.000
V	Instalación de medidores de consumo.	\$ 957.500.000
VI	Plan de Obras e Inversiones	\$ 40.000.000
VII	Implementación de tecnologías de bajo consumo	\$ 37.500.000
TOTAL		\$ 1.779.000.000

El desarrollo de los siete (7) Programas para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua, tiene un costo total de \$ 1,779,000,000, los cuales se ejecutarán durante la vigencia 2024 a 2028.

7 INDICADORES

Los indicadores establecidos para el seguimiento y cumplimiento de las metas para los siete (7) programas, se enuncian a continuación:

7.1 Indicadores del Programa I

PROGRAMA I	
RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS	
PROYECTO 1	Reforestación en la Parte Media y Alta de la Cuenta
ANTECEDENTES	La educación ambiental en el municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.
NOMBRE INDICADOR	Especies Sembradas
FORMULA DE	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\text{Total}} * 100\%$

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 2 de 170

PROGRAMA I	
RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS	
CALCULO	# total especies
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS
PROYECTO 2	Compra de Predios en la parte Alta de la Cuenta
ANTECEDENTES	Actualmente la cuenca y/o Cuenta abastecedora abastecedora, específicamente donde se encuentra ubicado la bocatoma del Sistema de acueducto, no cuentan con un área de servidumbre, lo que dificulta las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas, por dificultad de ingreso fácil a los predios.
NOMBRE INDICADOR	Predios Adquiridos
FORMULA DE CALCULO	Compra de Predios = $\frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS

7.2 Indicadores Programa II

PROGRAMA II	
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO.	
PROYECTO 1	Capacitación de Actores en Temáticas Relacionadas con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.
ANTECEDENTES	La educación ambiental en el municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.
NOMBRE	Actores Capacitados

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 3 de 170

PROGRAMA II	
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO.	
INDICADOR	
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ de Actores Capacitados} = \frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación}}{100\%} \times \# \text{ total Actores Invitados}$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS
PROYECTO 2	Educación Ambiental en Barrios del Municipio.
ANTECEDENTES	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual la empresa prestadora de servicios publicos., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.
NOMBRE INDICADOR	Usuarios Capacitados
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ de Usuarios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados}}{\# \text{ total Usuarios Proyectado para Capacitación}} \times 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS
PROYECTO 3	Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio
ANTECEDENTES	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual la empresa prestadora de servicios publicos, ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.
NOMBRE INDICADOR	Instituciones Educativas Capacitadas

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 4 de 170

PROGRAMA II	
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO.	
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS

7.3 Indicadores Programa III

PROGRAMA III	
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	
PROYECTO 1	Programa Gestión por Demanda
ANTECEDENTES	Se debe definir estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa EAAAP S.A. E.S.P, en dónde se identifiquen programas de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes hidráulicas, análisis de presiones y consumos por sectores.
NOMBRE INDICADOR	Avance Programa Gestión por Demanda
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ Avance Programa Gestión por Demanda} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Doc Total}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	DOS (2) AÑOS
PROYECTO 2	Programa Índice de Agua No Contabilizada
ANTECEDENTES	Se deben definir estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en dónde se identifique la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de EAAAP S.A. E.S.P. Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya, la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización hidráulica, control de

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 5 de 170

PROGRAMA III	
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	
	presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.
NOMBRE INDICADOR	Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	DOS (2) AÑOS

Indicadores Programa IV

PROGRAMA IV	
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO	
PROYECTO 1	Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio.
ANTECEDENTES	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.
NOMBRE INDICADOR	Barrios Capacitados
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ de Barrios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS
PROYECTO 2	Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio
ANTECEDENTES	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 6 de 170

PROGRAMA IV	
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO	
	que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.
NOMBRE INDICADOR	Instituciones Educativas Capacitadas
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS

7.4 Indicadores Programa V

PROGRAMA V	
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO	
PROYECTO 1	Adquisición e instalación de macromedidores
ANTECEDENTES	Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa EAAAP S.A. E.S.P, en dónde se identificó que no se cuenta con macro medición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Puerto Asís.
NOMBRE INDICADOR	Macromedidores Instalados
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ Macromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	ANUAL
PROYECTO 2	Adquisición e instalación de micromedidores
ANTECEDENTES	Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 7 de 170

PROGRAMA V	
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO	
	<p>de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados.</p> <p>El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>
NOMBRE INDICADOR	Micromedidores Instalados
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS

7.5 Indicadores Programa VI

PROGRAMA VI	
PLAN DE OBRAS E INVERSIONES	
PROYECTO 1	Documento Plan de Obras e Inversiones
ANTECEDENTES	<p>El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue.</p>
NOMBRE INDICADOR	Avance POI
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ Avance POI} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 8 de 170

PROGRAMA VI	
PLAN DE OBRAS E INVERSIONES	
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	DOS (2) AÑOS

7.6 Indicadores Programa VII

PROGRAMA VII	
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	
PROYECTO 1	Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio.
ANTECEDENTES	<p>Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para EAAAP S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7% aproximadamente.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.</p>
NOMBRE INDICADOR	Hogares con TBC Usuarios Capacitados y Sensibilizados
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC}}{\# \text{ Total Hogares}} * 100\%$ $\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados}}{\# \text{ Usuarios Totales}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 9 de 170

PROGRAMA VII	
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	
PROYECTO 2	Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio.
ANTECEDENTES	<p>Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en donde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para EAAAP S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA-International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7% aproximadamente.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.</p>
NOMBRE INDICADOR	Instituciones Educativas con TBC Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC
FORMULA DE CALCULO	$\% \text{ de Instituciones Educativas con TBC} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas}} * 100\%$ $\% \text{ Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$
FRECUENCIA DE SEGUIMIENTO	ANUAL
TIEMPO DE CUMPLIMIENTO	CINCO (5) AÑOS

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 10 de 170

8 CONTROL Y SEGUIMIENTO

8.1 Control y Seguimiento Programa I

PROGRAMA I					
RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS.					
PROYECTO 1	Reforestación en la Parte Media y Alta de la Cuenta				
LINEA BASE	La cuenca y Cuentas que abastecen el acueducto del municipio de Puerto Asís a través de los años ha sufrido un deterioro progresivo debido a la acción antrópica, lo que ha conllevado a que los fenómenos naturales de crecientes, se robustezcan, ocasionando erosión, deslizamientos, daños en infraestructuras y aumentando los niveles de turbidez. De ahí la importancia que la implementación de estrategias para la protección de las cuencas y Cuentas, en pro de su conservación, recuperación y protección.				
ACTIVIDADES	Realizar visitas de campo para determinar las áreas de protección de la cuenca y Cuentas.				
	Identificar, seleccionar, comprar y/o gestionar las especies a sembrar.				
	Determinar el número total de especies a sembrar.				
	Realizar la siembra de las especies seleccionadas.				
	Realizar el seguimiento de crecimiento de las especies reforestadas y del estado de las cuencas.				
INDICADOR	$\% \text{ Especies Sembradas} = \frac{\# \text{ de especies sembradas}}{\# \text{ total especies}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3	20% Actividades 4-5	30% Actividades 4-5	50% Actividades 4-5	100% Actividades 4-5
FUENTES DE VERIFICACION	Actas, Registros Fotográficos, Campañas				
PROYECTO 2	Compra de Predios en la parte Alta de la Cuenta				

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Fecha: 23/10/2023
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Página 11 de 170
			

PROGRAMA I					
RECUPERACIÓN, PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PARA LA REGULACIÓN HÍDRICA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS.					
LINEA BASE	Actualmente la cuenca de la Quebrada la Hidráulica, específicamente donde se encuentra ubicada la bocatoma del Sistema, no cuentan con un área de servidumbre, lo que dificulta las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a las bocatomas, por dificultad de ingreso fácil a los predios.				
ACTIVIDADES	Realizar visitas de campo para determinar las áreas necesarias para las actividades de operación, mantenimiento y seguimiento a la bocatoma y caracterización del área.				
	Avalúo y selección del lote donde se encuentra ubicada la bocatoma.				
	Realizar negociación con los dueños de los predios y llegar a un acuerdo de compra.				
	Realizar la compra de los predios seleccionados.				
INDICADOR	Legalizar las escrituras de las servidumbres de cada bocatoma.				
	Copro de Predios = $\frac{\text{Área Con Servidumbre}}{\text{Área Total con Servidumbre}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2	100% Actividade 3	50% Actividad 4	100% Actividad 4	100% Actividad 5
FUENTES DE VERIFICACION.	Registros de acuerdos de servidumbre				

8.2 Control y Seguimiento Programa II

PROGRAMA II	
CONCIERTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO	
PROYECTO 1	Capacitación de Actores en Tems Relacionados con Uso Eficiente y Ahorro del Agua.
LINEA BASE	La educación ambiental en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tomen conciencia de las formas de interacción entre la sociedad y la

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
		Fecha:23/10/2023	
		Página 12 de 170	

PROGRAMA II					
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
	naturaleza para que actúen íntegra y racionalmente con su medio ambiente, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso eficiente y cuidado del recurso hídrico.				
ACTIVIDADES	Identificar a los actores del municipio que serán objetos de capacitación y realizar la invitación.				
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y determinar la logística a aplicar.				
	Realizar los talleres con los actores definidos.				
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas				
INDICADOR	$\% \text{ de Actores Capacitados} = \frac{\# \text{ de actores asistentes a capacitación}}{\# \text{ total Actores Invitados}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
FUENTES DE VERIFICACION	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
PROYECTO 2	Educación Ambiental en Barrios del Municipio.				
LINEA BASE	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Puerto Asís, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual EAAAP S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los usuarios y/o suscriptores, y demás actores sujetos de educación ambiental.				
	Identificar a los usuarios del municipio de Puerto Asís que serán objetos de capacitación y realizar				

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 13 de 170

PROGRAMA II					
CONCIENTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
ACTIVIDADES	la programación.				
	Definir el contenido de las capacitaciones que se realizarán a los usuarios y determinar la logística a aplicar.				
	Realizar las capacitaciones programadas.				
	Realizar evaluación de la percepción de los usuarios capacitados.				
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
INDICADOR	$\% \text{ de Usuarios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Usuarios Capacitados}}{\# \text{ total Usuarios Proyectado para Capacitación}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
FUENTES DE VERIFICACION.	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
PROYECTO 3	Educación Ambiental en Instituciones Educativas del Municipio.				
LINEA BASE	Teniendo en cuenta que el uso del recurso hídrico que llega a través del acueducto del municipio de Puerto Asís, es excesivo e inadecuado, debido a que no se realiza medición de los consumos, conllevando a la pérdida del recurso hídrico, frente a lo cual EAAAP S.A. E.S.P., ve la necesidad de implementar actividades o procesos pedagógicos dirigidos a los colegios con el fin de concientizar desde muy jóvenes a los usuarios del servicio de acueducto y así proyectar y garantizar el cuidado a futuro del recurso hídrico.				
ACTIVIDADES	Identificar las instituciones educativas del municipio de Puerto Asís que serán objetos de talleres de capacitación y realizar la gestión y programación con las mismas.				
	Definir el contenido de los talleres que se realizarán a los estudiantes y determinar la logística a aplicar.				
	Realizar los talleres de capacitación programados.				

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 14 de 170

PROGRAMA II					
CONCIERTIZACIÓN DE LA COMUNIDAD PARA EL USO RACIONALIZADO Y EFICIENTE DEL RECURSO HÍDRICO					
	Realizar evaluación de la percepción de los estudiantes frente a la capacitación.				
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
INDICADOR	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones capacitadas}}{\# \text{ total Instituciones Proyectadas para Capacitación}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
FUENTES DE VERIFICACION	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				

8.3 Control y Seguimiento Programa III

PROGRAMA III	
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	
PROYECTO 1	Programa Gestión por Demanda.
LINEA BASE	Se debe definir estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa EAAAP S.A. E.S.P., en dónde se identifiquen programas de gestión por demanda, el cual es primordial para mantener el equilibrio entre los consumos de agua y la disponibilidad del recurso hídrico. Por lo anterior, es necesario elaborar un programa de Gestión por Demanda en donde se incluya la sectorización de las redes hidráulicas, análisis de presiones y consumos por sectores.
ACTIVIDADES	Definir si el proyecto será realizado directamente por la empresa prestadora de servicios públicos o por un tercero y dar inicio a su proceso.
	Realizar un diagnóstico de la situación actual del consumo de agua potable suministrado por la empresa prestadora de servicios públicos

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
 			Página 15 de 170

PROGRAMA III		
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS		
	Definir y establecer los sectores hidráulicos de suministro de agua potable en el Municipio de Puerto Asís.	
	Determinar el consumo por uso y estrato en el municipio de Puerto Asís.	
	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias para el ahorro y consumo eficiente del agua potable y establecer las metas a alcanzar.	
	Implementar el Programa de Gestión por Demanda.	
INDICADOR	% Avance Programa Gestión por Demanda = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$	
CRONOGRAMA	AÑO 2025	AÑO 2026
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1	100% Actividades 2-3-4-5-6
FUENTES DE VERIFICACION	Actas de avance del documento.	
PROYECTO 2	Programa Índice de Agua No Contabilizada.	
LINEA BASE	Se deben definir estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en dónde se identifique la falta de un programa de índice de agua no contabilizada, el cual es primordial para mantener la viabilidad financiera de EAAAP S.A. E.S.P. Por lo anterior, es necesario disminuir el índice de agua no contabilizada por medio de un programa de agua no contabilizada que incluya, la detección de fugas fraudulentas, macro y micro medición, sectorización hidráulica, control de presiones, detección de clandestinas y de acciones correctivas.	
ACTIVIDADES	Definir si el proyecto será realizado directamente por EAAAP S.A. E.S.P., o por un tercero y dar inicio a su proceso.	
	Realizar un diagnóstico de la situación de las pérdidas en el acueducto de EAAAP S.A. E.S.P.	
	Determinar las pérdidas técnicas y comerciales que se presentan en el acueducto de EAAAP S.A. E.S.P.	
	Determinar las acciones correctivas para reducir el índice de agua no contabilizada.	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo
		Página 16 de 170	
			

PROGRAMA III		
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS		
	Con base al diagnóstico realizado definir las estrategias de reducción y establecer las metas a alcanzar por año.	
	Implementar el Programa de Índice de Agua No Contabilizada.	
INDICADOR	% Avance Programa Índice de Agua No Contabilizada = $\frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} \times 100\%$	
CRONOGRAMA	AÑO 2025	AÑO 2026
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1	100% Actividades 2-3-4-5-6
FUENTES DE VERIFICACION.	Actas de avance del documento	

8.4 Control y Seguimiento Programa IV

PROGRAMA IV	
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO.	
PROYECTO 1	Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio.
LINEA BASE	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia en los habitantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.
ACTIVIDADES	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc) del municipio.
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 17 de 170

PROGRAMA IV					
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO.					
	determinar la logística a aplicar.				
	Realizar los talleres con los barrios definidos.				
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas				
INDICADOR	$\% \text{ de Barrios Capacitados} = \frac{\# \text{ de Barrios Capacitados}}{\# \text{ Total Barrios Convocados}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
FUENTES DE VERIFICACION	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados				
PROYECTO 2	Campañas Educativas del Uso y reúso del Recurso Hídrico a las Instituciones Educativas del Municipio.				
LINEA BASE	La educación sobre el uso adecuado del recurso hídrico en el municipio de Puerto Asís, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que los estudiantes tomen conciencia de la importancia del agua para la vida, la alimentación, la higiene, sus procesos de tratamiento, fuentes de contaminación y su vinculación con la salud y enfermedades, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuad del recurso hídrico.				
ACTIVIDADES	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio de Puerto Asís.				
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.				
	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).				
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 18 de 170

PROGRAMA IV					
REÚSO DEL RECURSO HÍDRICO.					
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
INDICADOR	$\% \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas} = \frac{\# \text{ de Instituciones Educativas Capacitadas}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5	100% Actividades 1-2-3-4-5
FUENTES DE VERIFICACION.	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados.				

8.5 Control y Seguimiento Programa V

PROGRAMA V	
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO	
PROYECTO 1	Adquisición e instalación de macromedidores.
LINEA BASE	Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa EAAAP S.A. E.S.P., en dónde se identificó que no se cuenta con macro medición en el sistema de acueducto, y por ende se desconoce el volumen exacto del agua realmente captada, tratada, almacenada y distribuida a los diferentes sectores del Municipio de Puerto Asís.
ACTIVIDADES	Identificar y priorizar cuantos macromedidores necesita el sistema de acueducto.
	Cotización de los macromedidores, de acuerdo con la necesidades y características del sistema.
	Compra de los macromedidores priorizados para el sistema de acueducto.
	Instalación de los macromedidores adquiridos.
	Realizar seguimiento del funcionamiento de los macromedidores instalado y llevar registros de los datos obtenido.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
 			Página 19 de 170

PROGRAMA V		
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO		
INDICADOR	$\% \text{ Macromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Macromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Macromedidores Comprados}} * 100\%$	
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3	100% Actividades 4-5
FUENTES DE VERIFICACION	Registros fotográficos, registros de consumo.	
PROYECTO 2	Adquisición e instalación de micromedidores.	
LINEA BASE	<p>Es de indicar que de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994 es derecho y deber de los usuarios y de las empresas, el obtener la medición de sus consumos reales mediante instrumentos tecnológicos apropiados.</p> <p>El artículo 2.3.1.3.2.3.12 del Decreto Único Reglamentario 1077 de 2015, indica de ser técnicamente posible cada acometida deberá contar con su correspondiente medidor de acueducto, el cual debe ser instalado en cumplimiento de los programas de micro medición establecidos por la entidad prestadora de los servicios públicos de conformidad con la regulación expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA.</p>	
ACTIVIDADES	Realizar un estudio de mercado con el fin de conocer la percepción del usuario sobre el programa de micromedición, realizar análisis de datos e información acerca de los clientes, actualización de suscriptores y estado de la acometida y posible punto de instalación del micromedidor.	
	Definir el tipo y especificaciones técnicas que tendrán los micromedidores que se instalarán.	
	Compra de los micromedidores definidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas por EAAAP S.A. E.S.P.	
	Socializar y capacitar a los usuarios del servicio de acueducto sobre la micromedición.	
	Realizar la instalación de los micromedidores adquiridos.	

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 20 de 170

PROGRAMA V					
INSTALACIÓN DE MEDIDORES DE CONSUMO					
	Realizar seguimiento del funcionamiento de los micromedidores instalados y llevar registros de los datos de los consumos, para conocer los comportamientos de cada sector.				
INDICADOR	$\% \text{ Micromedidores Instalados} = \frac{\# \text{ Micromedidores Instalados}}{\# \text{ Total Suscriptores}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2-3-4	20% Actividades 5-6	50% Actividades 5-6	70% Actividades 5-6	100% Actividades 5-6
FUENTES DE VERIFICACION.	Registros con firma de usuarios de los registros instalados, registros fotográficos, registros de consumo, actas de socializaciones.				

8.6 Control y Seguimiento Programa VI

PROGRAMA VI	
PLAN DE OBRAS E INVERSIONES.	
PROYECTO 1	Documento Plan de Obras e Inversiones
LINEA BASE	El Plan de Obras e Inversiones (POI) es el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo, para cumplir con las metas frente a los estándares del servicio exigidos por la norma. De acuerdo con lo indicado en la Resolución CRA 688 de 2014, la persona prestadora deberá tener en cuenta en la definición de cada uno de los proyectos los componentes técnicos, de gestión ambiental y gestión de riesgos. Los POI deben ser el resultado de la identificación y proyección de las necesidades del servicio asociadas a la expansión, reposición y rehabilitación del sistema, para un horizonte de proyección de diez (10) años, teniendo en cuenta los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial y en particular lo dispuesto en la Ley 1537 de 2012 o la que la modifique, adicione o derogue.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
 			Página 21 de 170

PROGRAMA VI		
PLAN DE OBRAS E INVERSIONES.		
ACTIVIDADES	Definir con los jefes de Áreas las necesidades o problemas, que actualmente tienen en la prestación de los servicios prestados por EAAAP S.A. E.S.P.	
	Formular los proyectos por prioridad, para determinar el tiempo de ejecución (corto, mediano y largo plazo), y definir los recursos que se requerirán para ejecutarlos.	
	Realizar el documento del POI de acuerdo como lo define la norma vigente y aprobarlo.	
	Implementar el Plan de Obras e Inversiones de EAAAP S.A. E.S.P.	
INDICADOR	$\% \text{ Avance POI} = \frac{\text{Fases del Proyecto}}{\text{Documento Total}} * 100\%$	
CRONOGRAMA	AÑO 2025	AÑO 2026
	% DE CUMPLIMIENTO 100% Actividades 1	100% Actividades 2-3-4
FUENTES DE VERIFICACION	Actas de avance del documento.	

8.7 Control y Seguimiento Programa VII

PROGRAMA VII	
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	
PROYECTO 1	Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Barrios del Municipio
LINEA BASE	Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en dónde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para EAAAP S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7% aproximadamente.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 22 de 170

PROGRAMA VII					
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO					
	<p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes actores del municipio (JAC, líderes y comunidad en general) y de esta manera crear conciencia y cambiar los hábitos de desperdicio del agua.</p>				
ACTIVIDADES	Definir los barrios los cuales serán objeto de capacitación y contactar a los actores (JAC, Líderes, etc.) del municipio.				
	Realizar encuestas telefónicas o por Página Web o WSP, para conocer las TBC de los hogares del municipio.				
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollaran en las capacitaciones y sensibilizaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.				
	Realizar los talleres con los barrios definidos.				
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
INDICADOR	$\% \text{ Implementación de TBC Hogares} = \frac{\# \text{ de Hogares con TBC}}{\# \text{ Total Hogares}} * 100\%$ $\% \text{ Usuarios Capacitados y Sensibilizados en TBC} = \frac{\# \text{ Usuarios Capacitados}}{\# \text{ Usuarios Totales}} * 100\%$				
CRONOGRAMA	AÑO 2024	AÑO 2025	AÑO 2026	AÑO 2027	AÑO 2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-3	30% Actividades 2-4 100% Actividades 5-6	50% Actividades 2-4 100% Actividades 5-6	70% Actividades 2-4 100% Actividades 5-6	100% Actividades 2-4-5-6
FUENTES DE	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados.				

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 23 de 170

PROGRAMA VII					
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO					
VERIFICACION					
PROYECTO 2	Campañas Educativas Tecnologías de Bajo Consumo (TBC) del Recurso Hídrico en Instituciones Educativas del Municipio.				
LINEA BASE	<p>Se definieron estrategias para el fortalecimiento y aseguramiento de la Empresa de servicios públicos, en donde se identificó que de acuerdo con el balance hídrico estimado para EAAAP S.A. E.S.P., mediante la metodología propuesta por la Asociación Internacional del Agua (IWA- International Water Association), debido a la falta de macro y micro medidores, el índice de agua no contabilizada es del 63.7% aproximadamente.</p> <p>Por lo anterior, la educación sobre el uso racional y medido del agua potable en el Municipio, debe ser un proceso formativo mediante el cual se busca que la comunidad tome conciencia de la importancia del agua que se consume, lo cual sólo es posible a través de estrategias de capacitación que involucre a diferentes Instituciones Educativas (públicas y/o privadas) y de esta manera crear conciencia en los estudiantes del uso y reúso adecuado del recurso hídrico.</p>				
ACTIVIDADES	Definir las Instituciones Educativas a las cuales serán objeto de capacitación en el municipio.				
	Definir el contenido de los talleres que se desarrollarán en las capacitaciones, materiales, tiempo y determinar la logística a aplicar.				
	Realizar los talleres a las Instituciones Educativas definidos (públicas y/o privadas).				
	Realizar encuestas a los alumnos capacitados, para conocer las TBC que utilizan en sus hogares.				
	Realizar evaluación de la percepción de los talleres desarrollados.				
	Realizar informes de los resultados de las capacitaciones realizadas.				
INDICADOR	<p>% de Instituciones Educativas con TBC = $\frac{\# \text{ de Instituciones Educativas con TBC}}{\# \text{ Total Instituciones Educativas Invitadas}} * 100\%$</p> <p>% Alumnos Capacitados y Sensibilizados en TBC = $\frac{\# \text{ Alumnos Capacitados}}{\# \text{ Alumnos Totales}} * 100\%$</p>				
CRONOGRAMA	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO	AÑO

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 24 de 170

PROGRAMA VII					
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO					
	2024	2025	2026	2027	2028
% DE CUMPLIMIENTO	100% Actividades 1-2	30% Actividades 3 100% Actividades 4-5-6	50% Actividades 3 100% Actividades 4-5-6	70% Actividades 3 100% Actividades 4-5-6	100% Actividades 3-4-5-6
FUENTES DE VERIFICACION.	Registros de Capacitaciones, Informe, Encuesta a los Capacitados.				

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 25 de 170

9 BIBLIOGRAFIA

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

DIAN. (2022). *DIAN-RUT TRAMITES Y CONSULTAS*. Obtenido de DIAN-RUT TRAMITES Y CONSULTAS: <https://dian-rut.com/codigos-ciiu-de-actividades-economicas/>

INS. (2022). *SIVICAP WEB*. Obtenido de SIVICAP WEB: <https://www.ins.gov.co/sivicap/paginas/sivicap.aspx>

Ley-142. (1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. Colombia.

Lou, L. (Septiembre de 2020). Colombia: rica en agua, pero con sed de inversiones. *El País*.

Resolucion-0330. (2017). Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009. *Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005 y 2320 de 2009*. Colombia.

		Programa Para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Versión: N° 2
			
		Municipio Puerto Asís Departamento del Putumayo	Fecha:23/10/2023
			Página 26 de 170

10. ANEXOS

- Anexo 1. Política De Seguridad
- Anexo 2. RES. DRG_0342_2017
- Anexo 3. 2022_DTP_1585
- Anexo 4. Documentación Legal EAAAP
- Anexo 5. SPM-672_0001
- Anexo 6. CT 0415
- Anexo 7. Res_DTP_1746_2021_Au
- Anexo 8. Res. DTP 0172_2008_Psmv
- Anexo 9. Respuesta DTP 341 PUEAA
- Anexo 10. Documentos Adicionales
- Anexo 11. Planta Modular
- Anexo 12. PUEAA PTO ASIS
- Anexo 13. Laboratorios
- Anexo 14. Geodatabase